

В.Т.Фролов

НАУКА ГЕОЛОГИЯ философский анализ



ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В.Т.Фролов

НАУКА ГЕОЛОГИЯ философский анализ



Издательство
Московского университета
2004

УДК 551:101
ББК 26.1
Ф91

Рецензенты:

академик РАЕН и МАН ВШ д-р геол.-минер. наук,
профессор *В.Т. Трофимов*,
кандидат филос. наук, доцент *А.С. Щербаков*

Фролов В.Т.

Наука геология: философский анализ. — М.: Изд-во
Ф91 МГУ, 2004. — 128 с.
ISBN 5—211—06136—5

Для понимания геологии в монографии рассмотрены ее структура, законы, теории главных геонаук и кризис в геологии. Понятиями теоретических потенциалов оценены теоретичность и историчность геонаук, дано определение геологии — науки исторической, показаны ее тождество с историей и отличия от точных наук. Дан детальный анализ теорий познания геонаук, выявлены профессиональные требования к геологам.

Для геологов, философов, историков всех рангов.

Frolov V.T.

The Science of geology: the philosophy analysis. — М.: Moscow
University Press, 2004. — 128 p.

In the book have been consider structure, scientific laws, theorys of the main geologic sciences and the crisis in geology. A theoretically and a historisity of geosciences were evaluated by the notion of the theoretic potentials. As a historical science geology is very similar with the history and differ from the exact sciences. The theory of knowledge and professional quality of geologists were also analysed.

For geologists, philosophers, historians of all ranks.

УДК 551:101
ББК 26.1

ISBN 5—211—06136—5

© Фролов В.Т., 2004

© Издательство Московского университета, 2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

В наше время геология переживает сложный этап своей истории. Это связано как с мощным потоком новой информации, в 60—70-е годы хлынувшей прежде всего из-за океана, так и с упрощенной, механистической ее интерпретацией, пришедшей от главной добытчицы этой информации и наполнившей ею весь мир. Вместе с новой информацией пришел способ и уровень ее интерпретации, характерные для геологии и философии Америки. Экспансия позитивизма и упрощенчества оживила давно беспокоившие российских геологов и философов вопросы: почему в геологии нет или мало строгих законов и разработанных теорий и по какому пути ей развиваться, чтобы, в частности, наиболее полно и правильно использовать новую информацию. В ответах геологи все сильнее и четче поляризовались на традиционалистов и новаторов, и конкретно-научные споры перерастали в постановку более общего вопроса: что такое наука геология и должна ли она равняться на точные или фундаментально-вещественные науки или этот путь не магистральный, и геология — наука иного типа. Книга весьма основательно дает ответы на эти вопросы. обстоятельный анализ геологических законов и теорий (гл. 2, 3) приводит автора к выводу: основная причина теоретического «отставания» геологии от точных наук коренится вовсе не в гносеологии, а в онтологии, в специфике объекта и предмета геологии и в историческом характере науки.

Пафос всего исследования — выяснение того, что невысокая номологическая и прагматическая ценность геологических законов и теорий объясняется отнюдь не эмпирически-детским уровнем геологии, не слабой гносеологией, а историческим характером науки, необычайной сложностью и многофакторностью объекта геологии, неполнотой геологической летописи и нелинейностью геоисторического процесса. Неуниверсальность, узость сферы действия законов и теорий в геологии — вполне естественное явление. Ввиду недетерминированной природы законов как опорных точек теорий они имеют и всегда будут иметь вероятностный характер и проявляться в форме эмпирических обобщений.

Обращает на себя внимание логика изложения материала. В тексте изначально — и это новация — дается весь комплекс геологических дисциплин — структурное древо геологии как тако-

вой. Затем дан анализ наук основного ствола, потом — его «ветвей» и «подлеска», который, впрочем, детально не рассматривается. Акцент делается на предмете обеспеченности наук онтологическими законами и теориями и истинности их, для чего вводится понятие онтологического теоретического потенциала науки. Энциклопедический обзор идет от вещественных фундаментальных наук к историческим, во многом надстроечным, и он позволяет геологам видеть собственный предмет со стороны.

Проделанный автором объективный предметный критический анализ основных законов и теорий наук разного уровня не закрыт, читатель приглашается дополнять и исправлять данные в книге характеристики и понимания. Для удобства и выразительности анализа столь протяженной многоуровневой иерархии геологии (от кристаллографии до тектоники и геоистории) автор предложил оригинальный цифровой (в баллах и процентах) способ выражения онтологической теоретичности каждой науки основного ствола, а также противоположную сторону наук — их историчность (интерпретационность, вероятностность законов и теорий), но уже «антибаллами» и отвечающими им процентами. Количественный подход, даже такой приблизительный, вносит определенность в науковедческий анализ и может служить основой дискуссий и выработки более строгих оценок теоретического потенциала наук. Новации этим не исчерпываются.

Одним из первых результатов анализа можно считать убедительный показ крайне резких различий геонаук по теоретичности, представляющих полный спектр от наук практически «точных» до исторических, почти лишенных строгих законов и теорий. Второй обоснованный вывод — о невозможности обобщающей теории для всех геонаук и даже для геологии в узком смысле слова. Что касается конкретных теоретических концепций в геологии, то дело не ограничивается и здесь критическим анализом, а дается перспектива доработки и совершенствования. Автор практически не отвергает ни одну из них, а показывает пределы их истинности, очерчивая радиус действия, и предлагает собственные оригинальные варианты, в том числе и развивающие анализируемые: по типам литогенеза, осадочной дифференциации, интеграции, цикличности, формированию угленосных, фосфоритоносных, соленосных и других формаций, многим полезным ископаемым, геодинамическим режимам, океаногенезу, геосинклинальному процессу и т.д.

Во спасение онтолого-теоретической компоненты геологии, автор предлагает нетрадиционную установку в оценке геологических теорий — не единственно с позиций фактологической адекватности или прагматической эффективности и не по двоичной

системе «или гипотеза, или теория», а по большому числу градаций. Его оригинальная система уровней теоретических разработок по степени и категориям истинности, математическому аппарату и радиусу действия позволила, например, поднять уровень наиболее модной ныне гипотезы «плитной тектоники» до ранга теории и получить протяженный спектр гипотез, теорий и эмпирических обобщений разной степени истинности и разработанности. И теоретический потенциал науки может анализироваться и оцениваться более тонко и гибко. Критерием ценности должна быть не только строго фактологическая, но (хотя и сниженно) и феноменологическая, а также логическая истинность.

Интересен блок текста, в котором обсуждается проблема общетеоретического базиса геологии. Решая задачу ее самоопределения, автор выходит на уровень широкого геологического и философского обобщения, причем и здесь проявляется философская зрелость и неортодоксальность его взглядов и подходов. Теории геосинклиналей, тектоники плит и расширения Земли — установочные концепции геологии — аргументированно критикуются и показываются реальные альтернативы. В итоге он приходит к парадоксальному выводу об «эклектичности» геологической истории, как эклектичны и история человеческого общества и сама его жизнь. И в природной, и в общественной жизни субсинхронно или асинхронно действуют разные силы, они непредсказуемо интегрируются и порождаются такие гибриды, которые предсказуемы лишь статистически, а распутать способен лишь историк. Для этих клубков факторов и сил использован образ «клубка змей». Вообще метафоры и аналогии из разных сфер жизни, часто неожиданные, парадоксальные, — равноправные элементы книги, делающие ее материал и положения контрастными и убедительными, философски обобщенными, философию книги — естественной и доступной.

После онтологической части ярко и глубоко проанализирована гносеология науки, как в целом, так и по главным геонаукам отдельно (гл. 4). Огромный багаж знаний автора, лично добытых в экспедициях практически на всех континентах, во многих морях и двух океанах, постоянно разрабатывавшего вопросы методологии и методики геологических исследований, позволяет представить теорию познания также конкретно, глубоко, живо и интересно. И здесь широко используется сравнительный метод и примеры из истории: у пиков экстремизма и в распространении мобилизма выявлено явное сходство (интересное философское обобщение). Затронуты и аспекты психологии масс в периоды «единомыслия» и генезис фанатизма. Вопросы подготовки специалистов-геологов — важный раздел; высоко оценена роль опыта,

интуиции и воображения в геологическом познании, всесторонне обоснованы решающее значение фактов и творческий характер геологии, как и других исторических наук.

Нов и интересен итог этой части — закон о связи, соотношении онтологического и гносеологического теоретических потенциалов наук и концепций: чем выше онтологическая теоретичность, тем слабее теория познания и ниже гносеологическая теоретичность, и наоборот, с усилением историчности (спекулятивности) теория познания становится более разработанной и сложной, поднимающейся на философский уровень. Такова она в собственно геологических науках, творящих ретроспективные картины, полностью подтвердить или опровергнуть которые невозможно. Они часто долго остаются на совести геолога — творца прошлого, единичного и неповторимого. Гносеологии этих наук сильные, их гносеологический теоретический потенциал — наивысший, сравнимый с теоретико-познавательным потенциалом истории человеческого общества.

На этой базе дается определение геологии (гл. 5) как науки исторической, основная задача которой — воссоздание (в виде моделей) этапов развития регионов, бассейнов седиментации и Земли в целом. Ставятся и частично решаются другие методологические вопросы: о соотношении типичного (стандартного) и уникального, исторически неповторимого, о роли обратных связей в познании; критериях геоисторической целостности тел (региостратонов), истинности ретроспекций; об этике и ответственности ученого; о перспективах экогеологии. Фактическая, нетеоретическая история Земли здесь представляется основным эмпирическим обобщением, которое служит самой надежной теоретической осью геологии и наиболее сильным критерием правильности любых других построений и способом выбраковки механистических моделей, гипотез и теорий.

Книга выгодно отличается оригинальностью исследовательских поворотов, свежестью мысли и эмоциональным накалом — отличное методологическое пособие геологам и философам и всем естественникам. Высокий научный уровень исследования заставляет адресовать монографию аспирантам и магистрантам геологических и географических факультетов вузов. Но главные ее читатели — научные работники, геологи-практики и другие натуралисты, философы и историки.

А.С. Щербаков

ВВЕДЕНИЕ. ПОБУДИТЕЛЬНЫЕ МОТИВЫ

Геология — сложнейший комплекс наук, сильно различающихся своей онтологической теоретичностью, наиболее полно выражающейся числом научных законов и теорий и их «всеобщностью» («радиусом действия»). Анализируется основной ствол геонаук, начинающийся кристаллографией и завершающийся геоисторией. Для удобства метагеологического анализа введены условные баллы (от 10 до 1), показывающие уменьшающуюся теоретичность, или «точность» (близость к точным наукам). Она выражается и процентами. Использовались и «антибаллы» и коррелятные им проценты, нагляднее выражающие спекулятивность, или историчность науки. Главные науки распределены в ряд: кристаллография — точная наука с малой историчностью, минералогия, геохимия, петрология, литология (вещественные науки), палеонтология, стратиграфия, формациология, тектоника и геоистория — собственно геологические, в основном исторические науки — с малой онтологической и большой гносеологической теоретичностью. Критически рассмотрены законы и теории собственно геологических наук, показан их малый онтологический и большой гносеологический теоретические потенциалы. Резкая неоднородность геонаук исключает возможность единых законов и теорий и любую обобщающую теорию в собственно геологии. Земля развивается сложно, «эклeктично», и познание ее истории всегда будет лишь вероятностным. Геология — в основном эмпирическая, историческая наука с максимально разработанной теорией познания, в котором важное место занимают интуиция, гипотезы и эмпирические обобщения. В подготовке специалистов-геологов не менее важное место у профессиональной этики и развития творческой ответственности, но основное — «начитанность» (багаж конкретного знания — фактов) и овладение геологической логикой и методологией, т.е. философией геологии — философией истории. Это важно для геологов, географов, философов, историков, студентов и специалистов.

Ключевые слова: геология, геоистория, геонауки, закон, теория, онтология, гносеология, философия, эклектика, методология, теоретический потенциал, теория познания, теория развития, исторический, теоретический и эмпирический подходы, факт, методика, челночные операции, интуиция, интерпретации, эмпирическое обобщение, учения, парадигма, редукционизм, позитивизм, фиксизм, мобилизм, тектоника, геосинклиналь, тектоника литосферных плит, океанизация, циклы, теория познания, циклы фанатизма, подготовка геологов, экогеология.

К рубежу веков и тысячелетий геология подошла с огромными успехами в познании Земли, ее минеральных ресурсов, исто-

рии и столкнулась с уже неотложными проблемами экологии. Одновременно возникли внутренние проблемы, прямо не связанные с задачами геологии, но их решение непосредственно влияет на углубление познания планеты, ее развития и на более эффективное освоение всего полезного в ее недрах, на поверхности и на дне морей и океанов. Источник новых проблем связан с успехами геологии второй половины XX в., именно с небывалым по интенсивности и эффективности научным освоением Мирового океана, что вполне нормально: новые открытия и эмпирические обобщения часто заставляют пересматривать и перестраивать понятийный аппарат и методологию. Обычным надо считать и состояние некоторой болезненности при перестройке. Ненормальным или тревожным воспринимается затяжной характер болезни и осложнения, как и другие побочные явления.

Наиболее тревожный момент — острота накала борьбы «нового» со «старым», а также ориентация нового на отрицание базисных положений геологии, фактического багажа, важнейших завоеваний в виде эмпирических обобщений, познанной фактической истории регионов и земной коры и покушение на основу геологического познания — историко-геологический метод. Провозглашена научная революция. Вместо собственно геологического подхода и своих методов насаждаются логика, мышление и методы других наук, которые не могут заменить геологические, они только дополняющие. Но главная опасность в упрощенчестве, в сведении сложных явлений, процессов и задач геологии к простым механическим или физическим, т.е. в редукционизме, снижающем уровень геологии и разоружающем ее. Непонимание геологии видно и по настойчивым разработкам единой обобщающей теории и обязательного теоретического подхода при изучении конкретных объектов, что пагубно для науки геологии и ее практики. Насаждается «единственно правильная парадигма» — тектоника литосферных плит (ТЛП). Несмотря на ряд выгодных отличий от других гипотез и теорий, геологически она откровенно слаба, методологически беспомощна и по критерию «истинности» (см. гл. 3) неконкурентна с более ранними и новыми разработками особенно российских геологов. Чем больше обнаруживается несоответствий ТЛП геологическим фактам и геологической истории земной коры, тем настойчивее приверженцы насаждают ее, пользуясь и недозволенными приемами — запретительством и цензурой. В геологии создалась кризисная, болезненная ситуация, которая должна и может разрешиться как свободными дискуссиями, так и проверкой гипотез и теорий геологической практикой, к сожалению, ныне сильно ограниченной.

Предлагаемая работа посвящена и этой частной проблеме. *Главная же ее задача — помочь понять геологию, ставшую ныне весьма сложной наукой.* Одновременно это — и метод ее излечения и примирения «ретроградов» и новаторов, фиксистов и мобилистов и некоторых других «полярников». Сторонники ТЛП обвиняют традиционную геологию в отсталости, эмпиризме, в том, что не формулируются научные законы, не разрабатываются теории и усиленно толкают современную геологию на путь точных наук, в том числе и на теоретический подход при изучении. Обвинения серьезные, чисто логически их не отметишь. Необходимо сначала посмотреть на геологию в целом.

Геология усложняется, дифференцируется и углубляется в прямом и переносном смысле. Возникает проблема взаимопонимания геологов, которую не разрешить без понимания самой геологии. *Какая это наука? Да и наука ли? Без самопонимания она может пойти по ложному или непродуктивному пути.* Например, по пути разработки единой онтологической теории геологии, в чем вполне логично видеть магистральное направление. Ведь в биологии, палеонтологии, почвоведении, космологии и ряде других наук это продуктивно. И какая наука без теории? Даже практика ныне вооружается теоретическими разработками. *А в геологии есть явный дефицит теоретичности и теорий, что нередко выражается в закомплексованности геологов и питает ее.*

Комплекс неполноценности в основном проявляется не у геологов-практиков, а у теоретиков, особенно у тех, кто осмысливает положение геологии в системе естествознания и совершенствует ее методологию и теорию познания. Принимая физику, механику, химию и другие точные науки за эталон, геологи осознают свою определенную теоретическую ущербность (в частности и из-за дефицита «точности») и пытаются подтянуть геологию до уровня точных наук, с теоретических высот которых, а также и от некоторых философов, временами снисходительно даются советы: открывайте и формулируйте законы, разрабатывайте теорию, максимально внедряйте физические и химические методы и все выражайте числом. Рекомендации с энтузиазмом и пользой принимаются, но комплекс не исчезает.

В последние четыре десятилетия многим геологам как бы открылся новый свет, и все надежды возложены на теорию тектоники литосферных плит, объявленную современной парадигмой [26—28, 57, 60, 113—115 и др.]. И философы-геологи [89, 114] облегченно вздохнули: есть основа для обобщающей теории. В самом деле, в истории геологии вероятно не было столь разработанной теории, учитывающей разнообразные эндогенные и экзогенные явления, оценивающей их количественно, воору-

женной хорошим математическим аппаратом (О.Г. Сорохтин и др.) и обладающей определенной прогностичностью. Но все указанное не избавляет от геологической ложности и эту теорию; видимо, и теории могут быть ложными. Разочарование и в этой парадигме [3, 5, 48—51, 54, 62—81, 85—88, 90, 91, 102, 103, 106—112, 117—121, 123—132] снова заставляет геологов задуматься как о теоретической базе вообще, так и о характере своей науки.

Анализ науки геологии необходимо начать с выяснения ее современной структуры и оценки теоретичности прежде всего основных геологических наук, с анализа ее законов и геологических теорий. Только на этой базе можно исследовать теорию познания геологии, ее методологию и понять ее характер, тип науки. Без глубокой методологии, без философии наша наука уже не может дальше развиваться. Предпринятая геологом-энциклопедистом И.П. Шараповым [120] попытка была ценнейшим и практически первым опытом метагеологического анализа, хотя она оказалась недостаточной, половинчатой, отчасти из-за неизжитых черт редукционизма. Надо ответить на вопрос: почему в собственно геологии так и не удастся выработать не только обобщающую теорию, но и более частные теории? В чем главная причина такого положения — в теории познания, т.е. в науке, в геологах или в объекте и предмете геологии? Возможны ли теории в геологии, теоретическая ли это наука? Если наука невозможна без теории, то в чем теоретичность геологии? Какое главное направление развития геологии?

СТРУКТУРА ГЕОЛОГИИ

Понять геологию нельзя без анализа ее современной структуры, ибо геология ныне — огромный архипелаг наук, по объему и разнородности, может быть, равный истории и философии. В геологии в разной мере представлены практически все естественные науки, включая и точные (физика, механика, химия, не говоря уже об универсальной науке — математике), а также биологические, географические, технические, экологические, экономические науки. Все больше в геологию проникает философия, и сама наука о Земле рождает свою философию. Как и другие науки, геология не может обходиться без филологии, формальной (общей) и математической логики и вырабатывает свой язык и геологическую логику. Все более важное место начинает занимать этика геолога как ученого и человека, например заповеди «не искази», «не навреди» (природе, науке, людям), по возможности «оставь, как было» и даже «не сотвори себе кумира», т.е. не ставь все на одну карту, на карту одной теории, какой бы «парадигматической», «единственно правильной» она ни казалась.

Архипелаг геологических наук [106] в целом не хаотичен, к удивлению, он оказался довольно упорядоченным, хотя и складывался в значительной степени случайно, не по плану, а «по жизни», т.е. во многом благодаря внешним заказам: сельского хозяйства, промышленности, искусства и других сфер человеческой деятельности. Постепенно с развитием самой геологии ее дифференциация, усложнение и симбиоз с негеологическими науками стали инициироваться и внутригеологическими, чисто научными фактами, а также успехами других наук и техники, вооружающими геологов методами изучения, теоретическими рамками (пределами возможного и вероятного) и идеями. Последние не всегда были безопасными и иногда «сворачивали» геологов, толкали на путь упрощенчества (редукционизма), механицизма и вульгарного материализма. Примеры: колебательно-тектонический механизм образования циклов флиша, шлира, моласс и других формаций, разработанный на материале параличе-

ских угленосных толщ; седиментационно-химическая теория образования бокситов А.Д. Архангельского; осадочная химическая дифференциация по Л.В. Пустовалову; механическая теория плит и многие другие. Неудачный опыт по привлечению «варягов» — физиков, химиков и механиков — для решения геологических задач приводит геологов к осознанию решающей роли геологических фактов, своих методов изучения и подходов, среди которых немалую роль призваны играть интуиция и опыт, т.е. заставляет крепче стоять на своих ногах и самим отвечать за научные интерпретации и практические рекомендации [106].

Из комплекса геологических наук выделяется прежде всего основной «ствол» — иерархический ряд геонаук, отражающий соподчиненность усложняющихся геотел: от атомов, минералов, кристаллов, горных пород, фоссилий (остатков организмов), слоев до толщ, формаций, их рядов, еще более крупных геоструктур, плит и блоков земной коры, геосфер и наконец Земли в целом. Они являются объектами изучения соответствующего иерархического ряда геонаук [18, 38, 39, 98, 99, 104, 105]: геохимии, минералогии, кристаллографии, петрологии, литологии, палеонтологии и собственно геологии в составе стратиграфии, формациологии, тектоники и геоистории. Ряды в основном методических, прикладных, технических, экономических, экологических, этических и других геонаук, образующих вокруг главного ствола «ветви» и «подлесок», оставим без детального анализа. Ограничимся лишь перечнем наиболее развитых из них. Это прежде всего гидрогеология, мерзлотоведение (криолитология), почвоведение, грунтоведение, геофизика, науки о полезных ископаемых — рудах, горючих (каустобиолитах) и других нерудных ископаемых — и инженерная геология.

Резкая разнородность геонаук уже при первом подходе все попытки найти общие законы и теории делает бесперспективными. Даже в более узком кругу, науках главного ствола, определяющие законы и теории не могут быть одинаковыми, кроме самых абстрактных и философских. Мы вправе ожидать, что и сама *возможность* формулирования научных законов и разработки теорий будет различной. Только раздельное рассмотрение этих геонаук позволяет вычлениить и оценить их законы и теории [106].

Глава 2

ЗАКОНЫ ГЕОЛОГИИ

2.1. Общая характеристика и классификация геологических законов

Хотя термин «закон» в геологии, как и в жизни, нередок, на номологический анализ отваживались немногие геологи. Наиболее критично и глубоко геологические законы освещены И.П. Шараповым [120], а недавно В.Е. Хаиным и А.Г. Рябухиным [115] рассмотрены эпично. «Законы» и особенно «закономерности» в геологии часто используются как общие слова или наукообразный оборот без строго логического их соотнесения с определениями. Любые, даже единичные связи объектов, явлений, процессов многие геологи спешат назвать закономерными, что, по их мнению, придает большую научность исследованию. И.П. Шарапов в самой полной геологической энциклопедии — двухтомном геологическом словаре [21] нашел только 11 законов, а основная часть претендовавших на этот уровень высказываний была развенчана и частично отнесена к эмпирическим обобщениям. Показательно, что из 11 законов подавляющая часть (10) относится к вещественным наукам, главным образом к минералогии, геохимии и петрологии, и только один — фациальный закон Головкинского—Вальтера — к собственно геологии, а именно — к стратиграфии. «Большинство номологических высказываний (законов, закономерностей, принципов) в геологии относится к составу горных пород и минералов и носит физико-химический характер. Специфика геологических процессов этими высказываниями не вскрывается» [120, с. 92—93]. Из этого вполне справедливого замечания И.П. Шарапов делает, однако, типично редукционистский вывод: «Это, по-видимому, означает, что в формулировании своих собственных законов геология делает только первые шаги». И с этим были согласны практически все геологи.

На десять лет раньше геолог-философ И.Ф. Зубков вынес по существу аналогичный приговор, показав неблагополучие с законами в геологии. Высоко оценив роль законов в науке вообще, он писал: «Закрепление знаний в научных законах становится,

таким образом, необходимым моментом развития, приращения знания, дает возможность экономить силы при изучении объекта, не повторять уже сделанное. Научные законы служат одним из эффективных путей передачи знаний и их усвоения» [29, с. 197—198]. И, переходя к положению в геологии, он оценивает его пессимистически [там же, с. 200—201]: «На пути к закону обычно устанавливается закономерность — как ослабленная форма закона. К сожалению, нередко выявление закономерности рассматривается или молчаливо признается как конечный пункт исследований». Это справедливо, но только чаще всего не зависит от лени или недостаточной образованности геолога, а определяется предметом изучения, которое в геологии действительно в большинстве случаев не поднимается выше установления закономерностей или, в лучших случаях, эмпирических обобщений. «Такой подход к познанию существенных связей (т.е. законов. — В.Ф.) геологических объектов служит одной из причин отсутствия в геологии четко сформулированных законов, что, в свою очередь, порождает объяснение их отсутствия особенностями объекта геологии, а не субъективными, гносеологическими причинами». И.Ф. Зубков причину отсутствия четких законов в геологии, таким образом, тоже видел в ее неразвитости, а не в объекте или предмете этой науки. Ориентирование геологов на законодательство и теоретизирование здесь очевидно. И задачу геологии он видел в «познании существенных связей», хотя в ней часто определяющими выступают несущественные и случайные связи. Их надо отбросить? И что понимать под существенностью в геологии? И в этом виден вектор на точные науки.

В интересной и ценной теоретической работе В.Е. Хаин и А.Г. Рябухин к этим объяснениям номологического неблагополучия в геологии присоединяются и делают важное дополнение: «на протяжении долгого времени геология развивалась как чисто эмпирическая наука» [115, с. 192]. В.Е. Хаин и в других работах часто отмечает «засилье фактов» и недостаток обобщений. Беда, следовательно, не в объекте и предмете, не в онтологии, а в гносеологии, в теории познания и методологии. Непродуктивность и действительная ошибочность этого объяснения очевидна: на протяжении целого века, когда в геологии были сделаны самые великие открытия и она добилась небывалых успехов в практических рекомендациях, размер номологического неблагополучия в ней не уменьшился ни на миллиметр, несмотря на большие усилия теоретиков. Большой прогресс в установлении законов и в их формулировании был лишь в вещественных и прикладных науках, а собственно геология не прибавила ни одного закона, не разработала ни одной общепринятой теории, которой можно

было бы пользоваться в конкретных случаях. Не пора ли посмотреть на геологию с иных позиций?

Проанализируем имеющиеся законы в геологии. Выделяются [115] три их группы, первые две из которых назвал еще В.И. Вернадский в [13—16]: 1) законы физики, химии и других точных наук, используемые в геологии и потому в той или иной мере в ней модифицированные (законы растворимости, фазовых превращений вещества, кристаллизации расплавов и растворов и т.п.) — это низший, вещественный, наиболее фундаментальный уровень; 2) «законы-тенденции» (термин происходит, вероятно, из «Капитала» К. Маркса, квалифицировавшего законы капиталистического производства, например закон стоимости, лишь как статистические тенденции), названные Вернадским также историческими законами. Более полный их список дал В.Е. Хаин: это направленность (необратимость), цикличность, непрерывность, прерывистость, син- и асинхронность, неравномерность, преемственность и обновление [115, с. 193]; 3) «специальные законы, отражающие характер проявления фундаментальных геологических процессов» [там же, с. 194].

Законы первой группы в [115, с. 193] не перечисляются, а охарактеризованы одной, но показательной фразой: «Общенаучные законы естествознания (физики, химии, термодинамики и др.) являются определяющими в реализации геологических процессов. Современная минералогия, петрология, геохимия активно используют их в изучении эволюции вещественного состава, при моделировании природных процессов». Приведенная цитата двусмысленна: говорится о геологических процессах, а раскрываются они лишь через вещество (это редукционизм, т.е. сведение высшего к низшему, структурно-исторических процессов лишь к фундаментальным, вещественным), что близко к знаменитому определению человека — «человек — это то, что он ест».

Если применить метод анализа законов, использованный И.П. Шараповым [120, гл. 6—7], то вторую группу, «законы-тенденции» в целом или избирательно можно отнести к эмпирическим обобщениям или к общим, философским характеристикам развития вообще. Как законы они не сформулированы и не отвечают определению закона [120, с. 70]: «Закон в природе — это взаимная связь двух объектов или процессов или свойств одного объекта (процесса), причем связь, выявляющая сущность, объективная, общая для некоторой области действительности, необходимая при наличии определенных условий и инвариабельная». Законы-тенденции больше похожи на философские законы, реализующие, например, «закон раздвоения единого и борьбы противоположностей». Даже наиболее четкий закон необратимого

эволюционного развития организмов (закон Долло) тавтологичен и нуждается в логической чистке: развитие всегда необратимо, хотя и совершается циклами, и направленность — синоним необратимости. В довольно общее место превращаются порядком затертые выражения «непрерывно-прерывистое развитие», «неравномерность», «преемственность и обновление». Каждому подобному утверждению можно противопоставить антитезу (авторы [115] приводят их), также отражающую реальные стороны развития. Важна мера (соотношение) того и другого в реальном, например, геологическом процессе и общем развитии Земли, и эта мера может быть основой формулирования той или иной определенной закономерности или закона. Вероятно, всегда, когда речь заходит о развитии, особенно длительном, с неясной или стертой исторической информацией, мы из сферы фундаментально-вещественных наук переходим к историческим наукам с иными логикой, законами (закономерностями), шкалами истинностей и других ценностей, другими онтологическими теориями, иной гносеологией и в целом иной философией.

Из группы специальных законов названы [115, с. 194] смена суши и моря, законы Стенона, Грессли, Головкинского—Иностранцева—Вальтера, Страхова, Штилле, Белоусова, Карпинского и др. Эти законы часто сформулированы нечетко, не обоснованы, особенно на современном уровне. Формулирование законов и их обоснование с ростом знаний, накоплением фактов и углублением понимания природных процессов становятся все более проблематичными и неисполнимыми. Давно подмечено, что при небольшом количестве фактов, наблюдений и других данных закономерности и даже законы устанавливаются легче, чем при расширении фактической базы и углублении познания, когда они становятся расплывчатыми и даже ложными или «обрастают» таким количеством исключений, что законами уже опасно руководствоваться. Возможно и поэтому сторонники внедрения теоретического подхода и «законотворчества» в геологию восстают против «засилья фактов» и увеличения фактической базы науки? Хотя фактов в геологии всегда будет не хватать (см. теорию познания).

«Закон смены суши и моря» (закон Аристотеля—Страбона—да Винчи) в формулировке да Винчи: «Любая часть Земли, которая обнажается при размыве, уже была поверхностью Земли, видимой Солнцу» — не универсален. Он имеет много исключений: плутоны, интракрустальные метасоматиты, глубокоководные отложения и многие другие породы и геотела никогда не были на поверхности и не были видны Солнцу. Простая констатация

возможной смены суши и моря не есть закон: он должен быть сформулирован.

Законы Н. Стенона также в лучшем случае статистические, со многими исключениями, ограничивающими или даже запрещающими их использование в конкретных ситуациях. Первый из них, называемый «универсальным законом суперпозиции слоев горных пород», в формулировке: «Слои образовались на других слоях, нижний из которых был твердым. Образовавшийся слой был ограничен сбоку твердым телом либо покрывал всю Землю» [115, с. 194] — не универсален, так как слои формируются не только на твердом дне, не только сверху, но и снизу, из жидкой фазы (озерные торфяники, плавающие плиты соли, льда, лавовые корки и т.д.) и сбоку (коралловые и другие биогермы, хемогермы: сталактиты, столбы серы, руды сульфидов «черных курильщиков» и др.) и не обязательно ограничиваются твердым телом сбоку: окончания морен, селевых отложений, обвалов, лавовых потоков, многих типов туфов и других отложений часто бывают субвертикальными и высота их уступов достигает десятков метров. А бесконечных слоев вообще не бывает. Второй закон — о первично-горизонтальном залегании слоев — еще менее универсален: слои на стратовулканах, на других склонах, дюнах, подводных валах откладываются и под углами $40-45^\circ$ к горизонту, а в био- и хемогермах — на вертикальных стенках. Законы Стенона, как и многие другие, интересны лишь как памятники «романтического детства» геологии. А если их и сейчас поднимают на щит, то это демонстрирует скорее номологическую и в целом теоретическую бедность, немощь геологии и подчеркивает ее нетеоретический характер.

Четче сформулированный фациальный закон Грессли о зависимости фауны от типа осадка также статистичен, и его применение связано со многими оговорками и исключениями (вмешательство разнообразных событий, не связанных ни с фауной, ни с седиментацией, и др.). И закон миграции фаций («то, что рядом, то и выше или ниже по разрезу») требует простого, «линейного», непрерывного накопления осадков, что бывает далеко не всегда, и кроме того перерывы и другие события часто не устанавливаются легко и однозначно: наслоение нередко бывает «мутационным» (по Н.Б. Вассоевичу).

Законы Г. Штилле о глобальной одновременности орогенических фаз, В.В. Белоусова и В. Бухера о колебательных тектонических движениях, А.П. Карпинского о сопряженности регрессий в геосинклиналях с трансгрессиями на платформах и некоторые другие не являются даже статистическими, во многом они ошибочны (можно им противопоставить равноценные утверждения),

и ими нельзя пользоваться как руководством, а всегда надо доказывать синхронность или генетическую связь.

В качестве кандидатов на установление закономерностей или формулирования законов могут рассматриваться такие эмпирические обобщения, как зависимость эвстатических колебаний уровня Мирового океана от оледенений и дегляциаций; связь некоторых типов цикличности («ленточные» осадки — варвы; периодиты) с астрономическими циклами, например (см. «циклы») с орбитальными циклами Миланковича; механизмы дельтовой (миссисипский тип [99]), турбидитовой, речной седиментации и формирования речных, рифовых и иных террас; некоторые обобщения Л.В. Пустовалова [47] по осадочной дифференциации и геохимическим фациям, Н.М. Страхова по климатическим типам литогенеза — все эти кандидаты представляют в основном низший, вещественный уровень геологии, более простой для выявления закономерностей и формулирования законов по сравнению с историческим. У осадочной интеграции (смешении) — процесса, противоположного дифференциации, но идущего часто одновременно с нею, в едином потоке вещества, на формулирование закона перспектива более отдаленна. Такова она и у выветривания и ряда других экзогенных и эндогенных процессов.

Хотя геологический «законотворческий» процесс может прогрессировать, приходится признать, что *в собственно геологии не будут открыты законы такой же строгости, универсальности, общности и постоянства, какими вооружены точные науки, и что в геологии законы не будут играть такую же определяющую роль и служить обязательными критериями научности и зрелости, а также залогом успешных поисков месторождений полезных ископаемых.* Однако с этими пессимистическими утверждениями не согласятся кристаллографы, минералоги, геохимики и петрологи, не говоря уже об инженерах-геологах, гидрогеологах, криолитофологогах и других мерзлотоведах и гляциологах, а также о георазведчиках. Это заставляет перейти к отдельному анализу номологической базы наук, и его достаточно осуществить по отношению к основным из них.

2.2. Номологическая база основных геонаук

Сформулированные законы, наряду с теориями, наиболее полно выражают теоретичность науки. Для самой ориентировочной количественной оценки последней мы использовали баллы, подобные баллам шкалы твердости минералов — шкалы Мооса. Баллы отвечают иерархическому месту в ряду геонаук, располо-

Таблица

№	Наука	Теоретичность		Историчность (спекулятивность)	
		балл	%	«антибалл»	%
1	Кристаллография	10—9	100—90	0—1	0—10
2	Минералогия	8	80	2	20
3	Геохимия	7	70	3	30
4	Петрология	6	60	4	40
5	Литология	5	50	5	50
6	Палеонтология	4	40	6	60
7	Геология, в том числе:	3—1	30—10	7—9	70—90
7 ^а	стратиграфия	3	30	7	70
7 ^б	формациология	2	20	8	80
7 ^в	тектоника	1,5	15	8,5	85
7 ^г	геоистория	1—0	10—0	9—10	90—100

женных по возрастанию структурной сложности изучаемых ими объектов (таблица).

Наряду с баллами используются и соответствующие им проценты. Этими двумя шкалами выражается прежде всего общая онтологическая теоретичность, т.е. обеспеченность научными законами и теориями. Для нашего анализа и определения характера наук важно было наряду с онтологической теоретичностью выявить и своего рода ее противоположность, «антилогическую», т.е. спекулятивность, гипотетичность, интерпретационность, оперирование часто лишь вероятностными моделями и все то, что сопровождает ретрогнозы и вообще исторические построения и что поэтому можно назвать (в угоду представителям точных наук) «антилогическостью». В иерархии наук по этому признаку приходится оперировать уже «антибаллами» и отвечающими им процентами. И «антибаллы», и эти проценты, являющиеся дополнительными (противоположными) показателями теоретичности, выражающие историчность геонаук, можно считать ее показателями, своего рода ступенью к коэффициенту историчности.

Кристаллография, строго говоря, не геологическая, а вещественно-геометрическая точная наука, так как изучает вещество на высокоорганизованном, стабильном (кристаллическом) уровне организации объектов, который относится к их минеральному диапазону. В этой науке сформулированы строгие законы симметрии и теории, во многом апробированные на практике синтеза кристаллов. Если она и прибегает к интерпретациям и спекуляциям,

то только как ко временной стадии познания глубоких особенностей строения и генезиса, при выяснении которых рабочие гипотезы снимаются или становятся законами. Законы и теории этой описательной, экспериментальной и технологичной, практически не исторической науки, обладают наибольшей в геологии «воспроизводимостью» и всеобщностью — балл 10 (или 100%).

Однако реальные природные кристаллы с их структурными дефектами, вещественной неоднородностью и другими аномалиями, а также менее стабильные глинистые, жидкие и органические кристаллы вносят некоторую неопределенность и в эту строгую науку, что снизило балл «точности» до 9, или до 90%, и вызвало антибалл (1, или 10%). Оказывается, что и такие равновесные и «застывшие» на миллиарды лет структуры как кристалл, в какой-то степени могут меняться, эволюционировать (даже в онтогенезе) и тем самым приобретать некоторую историчность. Уместно ли здесь увидеть некую аналогию с совершенным по строению и равновесным вакуумом, который, согласно одной из последних гипотез теоретической физики, благодаря своим дефектам и из них взрывом породил наш видимый мир? Наша Вселенная — дефект вакуума? Или она — естественная стадия его эволюции, абсолютно неведомой нам? Ведь и рождение живого существа — тоже итог онтогенетической внутриутробной эволюции, последним актом которой стало отторжение, извержение, рождение.

Если рождение Вселенной из вакуума остается еще в значительной мере виртуальным, дефекты в кристаллах — реальные метки времени и знаки физических процессов, например распадов «твердых растворов». Так, кристаллизовавшийся в гранитном расплаве калиевый силикат ортоклаз обычно захватывает и атомы натрия, при высокой температуре ставшие изоморфно замещающими атомы калия (несмотря на резкое различие их ионных радиусов). Через миллионы лет система обнаруживает свою неравновесность, и натриевая составляющая выделяется из лона кристалла-родителя самостоятельными кристаллами — пертитовыми вростками уже чисто натриевого минерала — альбита, отличающимися, как и полагается юным образованиям, чистотой и свежестью. Это преобразование деструктивно (распад одного совершенства) и конструктивно (рождение новых совершенств) в одно и то же время: деградация идет рука об руку с аградацией. В больших масштабах обе тенденции проявляются при медленных (до сотен миллионов лет) преобразованиях слюд и глинистых кристаллов — и это тоже исторические процессы со своими часами. Трудности в разработке теории синтеза кристаллов, например алмаза, как и тот факт что синтезированные кристаллы по

своим свойствам пока сильно уступают природным, еще долго будут снижать уровень теоретичности и кристаллографии.

Минералогия — вещественная геофундаментальная наука, но уже с более (сравнительно с кристаллографией) заметной исторической составляющей: минералы бывают не только кристаллическими, но и кристаллитовыми («полукристаллическими») и даже вообще некристаллическими, аморфными. Историческая информация выражена как онтогенезом минералов, проходящих все эти структурные (по кристалличности) стадии индивидуальной эволюции, так и минеральным филогенезом, растягивающимся на всю историю Земли. Филогенез больше выражается химическими признаками, отражающими состав и концентрацию элементов и соединений, щелочно-кислотный и окислительно-восстановительный потенциалы и их эволюцию во времени. Будучи древнейшей геологической наукой, минералогия установила многие закономерности, сформулировала ряд строгих законов на уровне точных наук и выработала теории минералообразования, включая и проверяемые экспериментально в лабораториях и в промышленном производстве. Степень ее теоретичности может быть оценена баллом 8, или 80%, а степень неоднозначности (вроде энтропийности) или геоисторичности — баллом 2 (или 20%). Не случайно, что большинство законов, зафиксированных в геологическом словаре (см. выше), относится к минералогии. Следует, однако, оговориться: это скорее отражает еще недифференцированную на кристаллографию и минералогию (и даже невыделившуюся петрографию) науку о минералах и минеральных образованиях первого уровня. Ныне теории минералообразования разрабатываются во всех вещественных науках: минералогии, кристаллографии, геохимии, петрологии, литологии, палеонтологии, криолитологии, «каутобиолитологии» и в учении о других полезных ископаемых.

Геохимия — молодая (ей 80 лет), быстро развивающаяся вещественная бимодальная (химическая и геологическая) наука с высокой теоретичностью (балл 7, или 70%), но и с заметной историчностью (антибалл 3, или 30%), обусловленной не только фракционированием атомов и их изотопов условиями и временем, но и эволюционным изменением радиоактивных элементов, а также космополитностью атомов, информационно способных связывать Землю с другими планетами и Космосом и освещать отрезки времени в миллиарды лет. В ряду геологических наук геохимия, которая по максимальной элементарности своего главного объекта — химического элемента — должна начинать ряд, по признаку «точности» заняла более низкое положение, так как доля генетических и исторических интерпретаций и неопределенностей в ней, вероятно, большая, чем в минералогии и кристал-

логографии. Геохимия, несомненно, более «исторична», и это определяется также большей космополитностью и общей подвижностью атомов и элементов.

Большинство геохимических законов статистические и эмпирические: законы кларковых содержаний элементов, их концентраций или рассеяния, рядов подвижности, а также фракционирования стабильных изотопов кислорода, серы и других элементов — индикаторов температурных и других параметров среды. В литохимии (Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис, 2000) помимо элементов для установления первичных типов пород, зональностей и геохимических фаций и обстановок используются и простейшие химические соединения (особенно окислы) и индикаторные минералы. В петрохимии и эволюционной петрологии широко используют закономерности распределения и концентрации редких и рассеянных элементов, включая редкоземельные, а также радиогенные изотопы, например, стронция, неодима и свинца. Законы радиоактивного распада — основа определения абсолютного возраста минералов и пород.

Петрология, включающая петрографию магматических и метаморфических, в целом — эндогенных пород, т.е. наука об **эндолитах**, оставаясь в основном вещественной (балл 6, или 60%) фундаментальной наукой, все больше наполняется физико-химическим содержанием и одновременно «геологизируется», помогая решать геотектонические и геоисторические задачи. Открывающаяся при этом многофакторность пороодообразования и геоиндикационности снижает уровень «точности» и определенности устанавливаемых закономерностей и законов, поднимая их «энтропийность» до 4 баллов, или 40%. Петрологи сформулировали ряд законов магматизма, магматической эволюции, метаморфизма, метасоматоза, установили многие закономерности и правила, например законы последовательной кристаллизации из многокомпонентного расплава (закон Боуэна) в разных флюидных и термодинамических условиях («законы идиоморфизма»), принципы «минеральной фации» П. Эскола и конкреционной дифференциации вещества при метаморфизме, закон Рикке, закон Коржинского о дифференциальной подвижности химических элементов, его же принцип эндогенных геологических процессов в рамках систем с вполне подвижными компонентами (потенциалы Коржинского), его же правило фаз, правило парагенезиса Гесса—Ферсмана. Ряд закономерностей и правил установил Л.Л. Перчук (закон фазового соответствия [64] и др.).

В петрологии многие гипотезы проверяемы экспериментально в лабораторных и промышленных условиях (плавка, каменное литье и т.п.), а в случаях материальной невоспроизводимости

относительно простые системы состояния вещества на больших глубинах и его превращения воспроизводятся в расчетах по немногим термодинамическим и концентрационным параметрам и минеральным парагенезам достаточно достоверно. Основные неопределенности в петрологии связаны с большими глубинами, их латеральными неоднородностями, источниками вещества и флюидов, их составом и с геоэволюцией недр, т.е. в основном с геологическими аспектами эндолитов.

Литология — наука об *экзолитах* (осадочных породах), несмотря на молодой (80-летний) возраст и сложность объекта и задач, сделала много ценных открытий и эмпирических обобщений, установила ряд правил и генетических закономерностей, сформулировала некоторые научные законы, разработала ряд частных теорий и попыталась свести их в некую общую теорию литогенеза (Н.М. Страхов). Этому способствовала доступность для непосредственного наблюдения и всестороннего изучения современных процессов седименто- и литогенеза, позволившая установить закономерности и сформулировать ряд законов выветривания, карбонатной седиментации, соленакопления (М.Г. Вальяшко и др.), механической и химической дифференциации вещества (Л.В. Пустовалов, Н.М. Страхов), био-, крио-, вулкано- и технолитогенеза, а также ката- и метагенеза (А.В. Копелиович, О.В. Япаскурт и др.). Многие литологические принципы и правила в стратиграфии [82, 136 и др.] — кандидаты на формулирование онтологических законов литологии и гносеологических правил и постулатов ее теории познания и стратифицирования.

Уровень теоретичности литологии по современным процессам можно было бы оценить более высоким баллом, чем для петрологии (или таким же), но в главных областях — генетической, палеогеографической и геоисторической — успехи меньшие, интерпретации менее надежны, чем в петрологии. Это связано с ослаблением вещественного контроля и термодинамических параметров литогенеза, особенно на стадии седиментогенеза, и с общей многофакторностью функционирования экзосфер Земли [99, 104—106]. Справедливее поэтому и теоретичность литологии и ее историчность оценить баллами 5 (или по 50%).

Литология, совмещая в себе содержание вещественных, фундаментальных наук с историзмом, *разделяет по существу два совершенно различных класса геонаук*: экспериментально-фактологических существенно теоретических, во многом еще близких к точным наукам (их законы рассмотрены выше), и исторических, уже в большой мере интерпретационных, во многом спекулятивных, занимающихся ретроспективными построениями — реконструкциями прошлого, т.е. того, что было, но ушло безвозврат-

но, что единично, неповторимо, уникально и в полном объеме не восстановимо даже виртуально. В исторических науках законы и теории отступают на второй план, а главной базой остаются факты и эмпирические обобщения (см. ниже). Но законы, как и теории, всегда желательны и для них, только не «скороспелые» и не фиктивные, хотя главная научная опасность не в законах, а в догматическом их применении. Задачи и характер исторических наук не позволяет возлагать больших надежд на появление онтологических законов значительной универсальности или надежности, какие характерны для точных и отчасти вещественных геонаук.

Палеонтология — биологическая наука с большой геологической функцией (ее можно считать и бимодальной, биолого-геологической наукой), за более чем 200-летнюю историю сформулировала два важнейших закона: биогенетический («онтогенез повторяет филогенез») и закон необратимости эволюции (закон Долло). Она установила биогеоценотические закономерности, конкретные законы эволюции организмов разных таксонов, сделала обобщения по зарождению и первым стадиям жизни (Г.А. Заварзин, А.Ю. Розанов и др.), установила правила биостратиграфии и биоиндикации среды и обстановок осадконакопления, выявила экологические закономерности биоценозов (Р.Ф. Геккер, Б.Т. Янин, И.С. Барсков и др.). Палеонтология — единственная прямая наука об эволюции жизни (если не считать биогеохимию и литологию, лишь косвенно освещающих биоэволюцию), и это ее основное био- и геоисторическое содержание может быть оценено баллом 6 (или 60%), что оставляет для теоретической стороны 40% (балл 4). Палеонтология остается и, вероятно, останется в основном эмпирической, собирательной (от главного метода историков — собирать документы прошлого) фактологическо-исторической наукой, каковой по существу является и вся геология *s.str.* Но палеонтологи, в отличие от геологов, в своих поисках могут более широко пользоваться направляющим (ориентирующим) трендом эволюционного процесса, познание которого, вероятно, никогда не прекратится, а эволюционная теория как бы обречена на постоянное совершенствование и развитие, оставаясь незаконченной. Некоторые онтологические и гносеологические законы, принципы и правила обычно рассматриваются как стратиграфические [82, 136 и др.].

Геология *s. str.* (в узком смысле слова) имеет в свою очередь сложную структуру: она базируется на фундаментальной геологической науке — стратиграфии, развивает новую фундаментальную геонауку — формациологию [99], связанную со стратиграфией так же тесно, как сиамские близнецы. На этих науках в качестве надстройки базируется синтезирующая наука — тектоника, имею-

шая и свою первичную фактологическую базу — тектоническую структуру земной коры и литосферы. Венчает всю пирамиду геоиcтоpия — лишь синтезирующая наука, осуществляющая (или завершающая осуществление — тут идет ее соревнование с тектоникой) *главную задачу геологии и всего естественного знания — построение истории Земли* — и заостренно демонстрирующая основной естественно-научный смысл всей геологии как *чистой* науки, однако имеющей поэтому огромное прикладное значение. Но в этих собственно геологических науках меньше всего онтологических (природных) законов и, как будет показано ниже (гл. 3), практически нет онтологических теорий. Поэтому теоретичность этих наук оценивается самыми низкими баллами: от 3 (или 30%) для стратиграфии до 1 (если не 0) для геоиcтоpии. Дополняющие «антибаллы», выражающие интерпретационность, спекулятивность, в общем «историчность», наоборот, самые высокие: 7—9 (если не 10), т.е. 70—90% (если не 100%).

Стратиграфия, на первый взгляд, воспринимается как чисто описательная, фактологическая наука, ибо оперирует реальными геологическими телами, к тому же «нарезанными» (как бы квантированными) самой природой и ею же сложенными в простейшую вертикальную колонну. Когда имеешь дело с элементарными слоями, обычно монопородными и метровой толщины, т.е. соизмеримыми с человеком, стратиграфическая работа и выглядит как простое слоеописание. Но это не стратиграфия в геологическом смысле (на Западе это тоже стратиграфия), а лишь литология (хотя и на этих объектах активно применяются стратиграфические методы). Стратиграфия в геологическом смысле имеет дело с геоиcтоpическими объектами, обычно крупными (толщиной от десятков и сотен метров на платформах и до первых километров в подвижных поясах) длительно (от тысяч до миллионов лет) формировавшимися толщами, которые редко удается обозреть в одном обнажении, тем более их нельзя увидеть в закрытых районах и на большой площади.

Проблема выделения таких литологически сложных многопородных, но геологически элементарных единиц — региональных свит, или региоярусов [42, 43, 52, 59, 82, 92, 97, 99, 102, 130, 136] — труднейшая в геологии, она на 100 лет поссорила европейских геологов с американскими, восставшими против реальной и кажущейся доли спекуляций при их выделении. Европейские и особенно последовательно русские геологи для выделения более ценных и целостных в историко-геологическом отношении единиц — региостратонов — широко используют межфациальную корреляцию разрезов, что позитивистски мыслящими («что вижу, то факт, остальное — спекуляция») геологами США воспринима-

лось как недопустимый научный грех, особенно опасный в фундаменте геологии. История показала неправоту и ограниченность американской стратиграфии, и геологи США стали преодолевать крайний позитивизм, но основной их стратон — формация — в большинстве случаев остается простым монопородным или почти однородным по набору пород телом — литофацией (частью) региостратонов, историко-геологически малосодержательной. Фация — лишь часть целостного ансамбля фаций (и толщ) и поэтому не может адекватно выражать, представлять, документировать этап развития региона или бассейна осадконакопления. Этот этап (он есть основная цель геологии — исторической науки) может быть намечен (выделен) лишь по всему ансамблю фаций, сформированному за геологический отрезок времени на всей или большей территории региона или бассейна. Такой ансамбль — региостратон — неделим как историческая единица (он целостен в этом отношении), хотя литологически он неоднороден и может расчленяться почти с любой степенью детальности. Несводимость геоединиц (геотел *s. str.*) к породным, литологическим телам (см. геоформациологию) здесь видна отчетливо, что осознается далеко не всеми даже российскими геологами. Но упрощенный подход к выделению геологического атома — элементарного региостратона — вместе с English и тектоникой плит де-факто распространяется по Земле.

Выделение полноценных историко-геологических единиц часто из монотонных толщ бесчисленных слоев, т.е. стратиграфическое расчленение — и наука и искусство. В геологии нет более сложной и ответственной структурной (т.е. объективной, «телесной») операции, чем эта. А основной принцип стратиграфии «что выше, то моложе», называемый также законом, для реальной стратиграфии равноценен правилу арифметики «дважды два — четыре» или философскому постулату «материя первична, сознание вторично» (но иногда им пользуются, когда приходится сначала решать задачу — где верх и низ слоев и толщ; в подсознании он есть всегда). Таким образом, даже в стратиграфии уровень «точности» и теоретичности не высок, хотя ее построения обладают высшей научностью и достоверностью. Видимо это научность особого рода (см. гл. 3, 4), выражаемая не онтологическими законами (и теориями), как это имеет место в науках точных и вещественных геологических, а какими-то другими. Как бы взамен онтологически-номологической бедности стратиграфия в своей гносеологии выработала богатый набор правил, принципов-законов и постулатов (А.Н. Криштофович, Г.П. Леонов, С.В. Мейен, А.М. Садыков, К.В. Салихов, К.В. Симаков, Д.Л. Степанов, М.С. Месежников, В.А. Прозоровский и др.), что делает ее

гносеологически высокотeorетичной наукой, теория познания (точнее, «стратифицирования») которой постоянно совершенствуется, особенно в ее базисе — региональной, или геоформационной, стратиграфии (Г.П. Леонов, В.Т. Фролов; см. ниже).

Ряд номологических высказываний онтологического характера (законы Стенона, Смита, Грессли, Долло и др.), рассмотренные в 2.1, относятся также к литологии, палеонтологии и формациологии.

Формациология — самая молодая (ей меньше 50 лет) фундаментальная геонаука, изучающая геоформации — «общегенетические» (s. l.) типы крупных геотел регионального уровня — региостратонов. Российская геология уже практически преодолела упрощенное литологическое понимание геоформаций (или просто — формаций), определявшихся как ассоциации, или парагенезы горных пород (Н.С. Шатский, Н.П. Херасков, В.И. Драгунов, В.Н. Шванов, В.М. Цейслер). Хотя несводимость геологических понятий к петрографическим или литологическим геологи понимали уже на заре геологии, более 200 лет назад (Л. фон Бух), последовавшее затем интенсивное развитие «вещественных» наук выпятило на главное место породный состав и для выделения историко-геологических единиц — региостратонов, т.е. формационных единиц («конкретных формаций» — термин удобный, но не совсем корректный и несколько опасный). Преодоление же этой «флюсовости» в американской геологии, как мы видели (см. выше раздел «стратиграфия») не состоялось, и, как ни странно, она страдает от этого не сильно, почти не замечает дефект и в последние десятилетия даже его экспортирует. Это наводит на грустные размышления: нестрогость, дефектность даже исходных, базисных понятий и методологических установок сильно не вредит геологии и не мешает ее функционированию. Более парадоксальны предстоящие выводы (см. п. 2.3 и гл. 3) о том, что и отсутствие четких законов и разработанных теорий не смертельно для нее. Значит, геология «работает» и развивается каким-то своим особым способом. Возникает подозрение, что строгие онтологические законы опасны, противопоказаны как стратиграфии, так и формациологии: они, вероятно, омертвили бы их, сковав догматичностью эти творческие фундаментальные науки.

Учение о геоформациях, геологическая формациология — детище русской науки, как и учение о генетических типах отложений и почвоведение. Лишь последнее стало общепризнанным в мире. Невостребованность мировой наукой первых двух учений связана не только с языковой и другой изолированностью и некоторым высокомерием и леностью американских и других западных геологов, но, вероятно, главным образом с тем, что

они пока не осознаны как необходимые или по крайней мере как полезные. Русские геологи, давно лидирующие в разработке геометодологии [4, 6, 13—19, 29, 31—40, 42, 43, 70—80, 85, 86, 93—107, 113—115, 120, 127, 129—131 и др.], еще в середине XIX в. начавшие осознавать (а может быть всегда осознававшие?) различие вещественных, структурных и генетических уровней, разрабатывали для них отдельные системы понятий и терминов, классификации, методы изучения и направления применения, прежде всего внутринаучного. Это позволило нам, при меньших материальных затратах, не только не отстать, но и по ряду направлений опередить геологов других стран (Б.С. Соколов и [102]). Некоторые из них осваивают, хотя и медленно, учение о генотипах. Не избежать им и формациологии. Но этому мешает и американское применение ценнейшего термина «формация» для обозначения стратона, притом не самого ценного и удачного, именно литостратона, по существу эквивалентного крупной фации.

Формации в современном российском понимании — это типы региональных парагенезов (ассоциаций) генетических типов отложений, свидетельствующих о геологической обстановке их формирования [99], т.е. о генезисе в широком, геологическом смысле, включающем и способы и условия формирования (генезис s.l.). Формация, следовательно, не тело, не конкретная единица, а тип, результат обобщения и абстрагирования этих единиц. В качестве тела — конкретной единицы — выступают местные или более ценные региональные стратоны (региосвиты, региоярусы, «горизонты») — ансамбли фаций или макроциклиты, отвечающие этапам развития региона или седибассейна. Их историко-геологическая целостность (неделимость) выражена законченной фациальной структурой, в которой фации — лишь части целостного ансамбля, наподобие органов организма или стен, крыши и других частей дома-жилища (пример Л. фон Буха, 1808 г.). Из чего, из каких пород состоят эти части, органы, фации, для определения формации важно, но не в первую очередь. *Системный признак формаций — генетический состав* (состав из генетических типов отложений, или, шире, образований — ГТО). Для магматических и эвапоритовых («солевых»), отчасти и для метаморфических формаций системным, точнее *парасистемным признаком становится и породный состав*, нередко почти однозначно связанный с обстановкой их формирования, т.е. с генезисом s.l. Но не по генетическим типам, обстановкам или стадиям мегациклов выделяются формационные единицы, а по фациальной или циклитовой структуре. По породному же составу могут быть выделены лишь литоформации, типа формаций геологов США. Формации

ции, таким образом, выделяются объективно, как региостратоны, в рамках региостратиграфии.

Для понимания (расшифровки) формационного лица «конкретной формации» (КФ) — региояруса, региосвиты — и отнесения ее (по диагностическим признакам) к тому или иному формационному типу (ФТ), т.е. к собственно формации (формально — к какой-то клеточке классификации формаций), следовательно, в общем случае, необходимо знание ГТО (их парагенетических ассоциаций), строения и формы тела региостратона, и во вторую очередь — породный состав (для более простых, закономерных и термодинамически равновесных магматических или эвапоритовых формаций породный состав — парасистемный признак — в большинстве случаев оказывается достаточно формационным). *Отнесение КФ к ФТ*, всегда более или менее вероятностное, спекулятивное; *это логический скачок* — от фактов (от состава и строения тела) к той обстановке, которая породила это тело и которая выражает его генетическую, формационную сущность. Но эта обстановка исчезла, исчезла навсегда, стала для нас виртуальной. Ее надо мысленно воссоздавать. Для этого геолог должен быть искусником и суметь увидеть и «раскопать» разнообразные улики — диагностические признаки, чем больше, тем лучше (но решает их качество). Самые ценные из них — генетические типы отложений, особенно их повторяющиеся «обоймы» — ансамбли, или парагенезы. Но и *распознавание генотипов, их парагенезов (парагенотипов)* — тоже чаще спекулятивная, вероятностная операция — логический скачок. Таким образом, при определении формаций по крайней мере дважды приходится прибегать к спекулятивным операциям, что резко снижает балл «точности» — он вряд ли выше 2 (или 20%) — и поднимает антибалл до 8 (или 80%). Спекулятивность, «энтропийность» идет рука об руку с историчностью.

Но без распознавания формаций заметно снижается «разрешающая способность» тектонического анализа, исчезает главная база геоисторического синтеза и основа современного минерагенического анализа и поисков полезных ископаемых. Многие прикладные науки (инженерная геология, горное дело, геоэкология и др.) с успехом используют понятие о формациях и данные формационного анализа. Отсутствие онтологических законов пока сильно не мешает формациологии успешно служить геологии и всему естествознанию, а также разнообразной практике человечества. Распознавание формаций, например, позволяет отличить геосинклинали от океанов, в частности обоснованно отрицать существование океанов Тетис, палеозойских океанов Урала, Центральной Азии и некоторых других. Формациология обходится эмпи-

рическими обобщениями и некоторыми закономерностями, а в ближайшей перспективе — формулирование некоторых онтологических законов о связях формаций с тектоническими структурами и режимами, с палеогеографическими обстановками и минерагенией и др.

Тектоника относится к еще более надстроечному уровню — это синтезирующая наука о геоструктурах в основном регионального и глобального масштабов, об их генезисе и истории формирования, движущих силах тектогенеза регионов и Земли как планеты; она изучает и современные тела — геоструктуры и геодинамику (имеет свой объект изучения) — и в результате этого тектонического анализа добывает первичные факты, восстанавливает геодинамические режимы прошлого, типизирует историко-тектонические структуры, создает базу для поисков полезных ископаемых, горных и инженерно-геологических работ. Она не имеет строгих онтологических законов и, как увидим ниже, общепринятых, или универсальных теорий. Ее теоретичность может быть оценена баллами 2 или 1 (условно 1,5, или 15%), а историчность — антибаллом 8,5 (или 85%). Несмотря на это номологическое неблагополучие тектоника добилась огромных научных успехов, далеко и сильно продвинула наши знания о Земле и ее элементах — регионах и их истории. Что же до возможных законов в тектонике, то они могут и должны быть сформулированы прежде всего в элементарной, структурной части, связывающей пластические деформации с разрывными и с действующими напряжениями (В.В. Эз, М.А. Гончаров и др.). Какие-то еще более статистические законы (закономерности) возможно открыть в эволюционном развитии подвижных поясов (в циклах Бертрана и Вильсона) и других структур.

Геоистория — основное содержание, главный метод и конечная научная цель геологии (см. гл. 4) в рамках всего естествознания. Это чисто синтезирующая наука, обобщающая данные всех других геонаук и всего естествознания. Она, как и ее важнейшая составляющая — **палеогеография** (и палеотектоника и т.д.), не имеет своего объекта изучения, а предмет — историю — восстанавливает, творит. Для этого она анализирует и синтезирует поэтапные реконструкции прошлого: в первую очередь географических (включая океанологические, климатические и др.), тектонических условий (обстановок), вулканические и эндогенные режимы и условия. Своих онтологических законов геоистория, естественно, не имеет, ограничиваясь историческими обобщениями и эмпирическими закономерностями, из которых складывается **фактическая**, (а не теоретическая) история развития региона, земной коры и всей Земли. Это полностью противопоставляет

геоисторию точным наукам и сближает с историей человеческого общества, хотя это пока может показаться необычным. Максимальный балл номологичности геоистории — 1 (или 10%), хотя ее можно оценить и нулевым баллом. Соответственно балл историчности наивысший — 9 или 10, т.е. 90—100%.

2.3. Итоговая оценка номологической базы геологии

По уровню базы сформулированных научных онтологических законов и других номологических высказываний (принципов, правил, закономерностей, постулатов) геологические науки резко различаются и образуют непрерывный ряд от наук точных (кристаллография) до исторических (геология s. str., геоистория s.str. в особенности), функционирующих, притом успешно, почти без четких законов. Это не позволило дать интегральную оценку номологической базы геологии в целом, а заставило подойти отдельно к каждой науке.

Наивысший номологический уровень, или наибольшая законообеспеченность, присущи вещественным наукам, и он¹ постепенно и закономерно снижается от кристаллографии к литологии почти в строгом соответствии с последовательно усложняющимися и укрупняющимися телами-объектами наук (таблица). Несколько вышла из ряда лишь геохимия, и эта аномалия многозначительна и открывает боковые линии высказываний, особенно гносеологических. По изменению законообеспеченности более резок переход от вещественных наук к собственно геологическим, начиная с палеонтологии, стоящей, однако, и несколько особняком. В собственно геологических науках вещество (химический, минеральный и породный состав) перестает определять номологический потенциал и место науки в иерархическом ряду, и эстафета переходит к организации, строению, структуре, за которыми стоят порождающие их также иерархизированные процессы и условия. На этих надпородных уровнях происхождение относится уже не к породам и тем более не к минералам или химическим элементам, а к ассоциациям пород, генотипов, фаций — к формациям и более крупным и сложным телам-объектам. В науках этого структурного, собственно геологического диапазона могут быть установлены некоторые генетические правила, закономерности и возможно онтологические законы, но неширокого «радиуса действия», тесно «привязанные» к конкретным условиям и поэтому сильно нагруженные исключениями или, при формульном математическом выражении, многими коэффициентами.

При формулировании генетических законов или установлении закономерностей и правил во всех геонауках следует иметь ввиду *изменения генетического диапазона или общую закономерность полигенетичности объектов разного уровня*. Атомы или химические элементы в геологической среде (а не по первичному их синтезу) максимально полигенетичны, практически любые (земные и недавно залетевшие из Космоса, эндогенные и экзогенные, магмогенные, биогенные, техногенные и т.д.), что отражает их космополитность и химическую полиморфность (вхождение во многие соединения). Поэтому и «законов» следует ожидать великое множество. Меньшей космополитности минералов будет соответствовать уменьшение числа минералогических генетических законов. Горные породы иногда уже моногенетичны, чаще би- или тригенетичны, реже полигенетичны. Монопородные литотипы слоев почти всегда моногенетичны, как и мелкие пачки слоев — элементарные циклиты. *Сужающемуся диапазону генетичности, взрыванию «аристократичности», отвечает укрупнение, усложнение строения и «уникализация» (индивидуализация) тел. Одновременно с усложнением в них усиливается полигенетичность иного рода — гетерогенность*: они слагаются все большим числом тел разных генетических типов и во все более контрастных, не генетических, а парагенетических, «эклектических» сочетаниях. Из макротел формации наиболее гетерогенны, хотя максимально гетерогенна земная кора, а вместе с нею и вся Земля. Другие планеты проще. Почему? Догадаться нетрудно: там не действовал самый мощный фактор экзолитогенеза — жизнь — и почти не «работала» экзоплюидосфера, особенно гидросфера.

Следует подчеркнуть различие полигенетичностей в вещественном и геологическом диапазонах: если в первом конкретное тело, особенно атом или минерал, например, кремний и кварц, моногенетично, то другие атомы кремния или кристаллы кварца могут быть почти любого источника или механизма образования, оставаясь каждый раз, однако, моногенетичными. В породах, особенно в обломочных (кластолитах), зарождается уже иная полигенетичность — внутренняя гетерогенность: например, песчаник по способу образования всегда моногенетичен (отложен рекой, морским прибоем и т.д.), но сложен он чаще всего разнородными зернами, собранными из разных источников и объединенными чисто механически, наподобие потоков беженцев во время войны. Законы и закономерности для неоднородностей разных диапазонов и уровней будут чем-то непохожими. *Генетическая однородность крупных тел, особенно формационных, выражается не механизмом их образования, т.е. не генезисом в прямом смысле слова, а условиями, обстановкой их формирования*. Для форма-

ций — это обстановки регионального масштаба, порождающие неповторимые, индивидуальные гетерогенные парагенезы генотипов и уникальные (с чертами типоморфности) фациальные и циклитовые структуры. Геоформации длительностью своего образования, особенно осадочные, «обречены» на внутреннюю гетерогенность (разнородность состава пород и генотипов). И общая типоморфность объектов в нарастающем (по сложности и размеру) иерархическом ряду уменьшается, а индивидуальность и историко-геологическая неповторимость усиливаются, и вещественный диапазон сменяется структурно-историческим, каждый раз выражающим неповторимое единство времени, места и условий образования. Законы из-за неповторимых, часто случайных комбинаций процессов и тел (сложных систем фактов) все труднее устанавливать, и они уступают место менее обязательным, более гибким эмпирическим обобщениям или закономерностям узкого, конкретного радиуса действия. Связи комбинаций механизмов образования монопородных слоев и обстановок образования формаций сложные, с еще не выявленными закономерностями.

Номологическую бедность геологии часто (см. выше) объясняют субъективным, человеческим фактором, например «защоренностью фактами», воздействием «гипноза фактов», неумением или нежеланием подняться над ними, неспособностью оторваться от Земли и обратиться к спасительным теоретическим высотам и к дедуктивному подходу. На этом уровне действительно все становится проще и яснее (*упрощение — главный прием теоретиков*), легче строить умозрительные модели. И геологи постоянно пользуются дедукцией, моделями, гипотезами, когда нет достаточных фактов, а в начале исследования — практически всегда. Но мы выработали и «антисептик» — *определенный скепсис*, удерживающий от уверования в истинность гипотезы или модели, особенно первой. Только нетерпеливость или гипноз (часто и самогипноз) красивой моделью (закономерностью, теорией и т.п.), т.е. непрофессиональные психологические качества нейтрализовывали скепсис, и геолог оказывался во власти миража — своего или чужого закона. Так было, например, с законом — «циклы порождаются тектоническими колебаниями земной коры». Его простота, очевидность и, может быть, главное — своевременность (тогда, в 1930 г., господствовала тектоника), обеспечили закону триумфальное шествие по планете (см. гл. 3). Но реальное, правильное изучение флиша и паралических угленосных толщ (для них этот механизм в качестве гипотезы и был предложен) через 20—50 лет показали ложность закона. Другой пример — «симметричные полосовые магнитные аномалии свидетельствуют о спрединге» — законом считается почти всеми геологами и геофизиками, даже

противниками тектоники плит. С ним связан парадоксальный случай, впрочем обычный в науке и вообще в творчестве. Рассказывают: один из его авторов, предположивший, что аномалии порождаются инверсиями геомагнитного поля и указывают на раздвижение морского дна, перестал разрабатывать эту «золотую жилу». Много лет спустя один наш видный геолог, встретив старого знакомого, спросил, почему нет его публикаций на эту тему после триумфального успеха его гипотезы. Ответ: я предлагал более скромное применение гипотезы, а ее сразу подхватили и распространили так широко, что с этим я не могу согласиться, но и остановить распространение не в силах — она стала независимой. Видимо, ситуация сложилась по известному закону: «если идея овладевает массами, то она становится материальной силой» и, добавим, независимой от автора, да и от других людей. Особенно прочно укореняются красивые и «единственно правильные» идеи. Полосовые магнитные аномалии действительно еще и красивые — они обречены на успех: хотя число скептиков увеличивается, но серьезной альтернативы пока не предложено.

Отсутствие строгих законов в геологии, своего рода «беззаконие» объясняют и молодостью геологии как науки, что также не выдерживает критики: более молодые геохимия и литология уже сформулировали ряд законов. Поэтому назрела иная постановка вопроса: не объективна ли основная причина бедности геологии законами, не связана ли она с объектами, предметами и задачами, т.е. с характером науки? Не является ли геология наукой иного типа, к которому относятся история, археология? Если это так, то правильно ли ее мерить общим аршином, аршином точных наук? Интуитивно ответ виден из материала по законам геологии, более очевидным он может быть после анализа ее теорий и гносеологии.

Глава 3

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ

Теории в науке наряду с законами определяют ее теоретический потенциал (ТП). Теория базируется на законах, как морские платформы для бурения покоятся на опорах. Теория заполняет пространство между законами, связывает их в единую цель, структуру-систему или процесс, например, генетический или исторический. В геологии же с теорией, как и с законами [29, 106, 120], дефицит. Почему? Или наука не созрела до выработки своих теорий, или геологические теории какие-то особенные, не укладывающиеся в их общенаучное понимание? А может быть, теории противопоказаны геологии и их не будет никогда?

Для ответа на эти вопросы необходимо прежде всего обратиться к определению теории, его наиболее полно и логично строго дал И.П. Шарапов [120, с. 58]: «Теория — это достаточно полная, внутренне непротиворечивая система новых (для времени своего появления), логически истинных идей вообще и номологических высказываний в особенности, причем система, имеющая описательную, номологически объяснительную, эвристическую, экстраполяционную, прагматическую и эротематическую (фактоустойчивую. — *В.Ф.*) способности. Каждая теория должна объективно отражать действительность и отвечать требованиям полноты, непротиворечивости, новизны, доказуемости, фактоустойчивости, простоты и эффективности. От гипотезы теория отличается фактической истинностью (гипотеза же истинна не фактически, а лишь логически)». В определении не предусмотрено смягченное, промежуточное требование «феномологической истинности» (см. ниже).

В какой-то мере требованиям определения в геологии отвечают, вероятно, лишь теории вещественных наук: теории кристаллических структур, кристаллогенеза, генезиса и синтеза некоторых минералов, кристаллизации расплавов и рассолов, частичного и полного плавления, растворения, метасоматоза, ореолов рассеяния многих химических элементов в интракрустальных и супракрустальных условиях, выветривания, механической и карбонатной седиментации, вулканического процесса и некоторые

другие, относящиеся к кристаллографии, минералогии, геохимии, петрологии и литологии. Требованиям фактической истинности перечисленные теории удовлетворяют в разной мере и не всегда полностью.

Теории в собственно геологических науках еще меньше отвечают даже сниженным требованиям определения. Они наиболее уязвимы по признакам истинности, полноты, непротиворечивости и доказуемости. Это заставляет ставить вопрос об обязательности этих требований и прежде всего требования фактической истинности. Для переаттестации гипотезы в теорию может быть достаточно логической истинности, а фактическая истинность позволяет выделять теории высшего класса. Фактическую истинность иногда не удается установить или оценить и в течение полутора тысяч лет, как это было с геоцентрической системой Птолемея. Эта система долго была не только логически, но и феноменологически (т.е. со стороны видимой реальности) истинной, что и позволяло успешно ею пользоваться в мореплавании и других областях человеческой деятельности и науках. Она обладала большой предсказательностью, позволяла прогнозировать не только суточные и сезонные, но и вековые и более отдаленные явления и была основой правильных ретрогнозов, ее математический аппарат для своего времени был разработанным и строгим, она отвечала всем требованиям, предъявляемым к теориям, кроме одного — не была истинной фактически. Но, может быть, этот критерий излишне завышен? Пример с теорией Птолемея заставляет нас спуститься на землю и выработать более реалистические и продуктивные критерии, иначе все исторические науки останутся без теорий. А чтобы не снижать, а сохранять высокий уровень требований, необходимы дискриминантный анализ и разделение теорий по уровням истинности, как и по полноте, доказуемости и другим критериям.

Теория Птолемея оказалась в своей основе ложной, но и после разоблачения ее Коперником она долго служила людям и науке несмотря на ее неистинность. Поэтому для отнесения к обычным теориям, к теориям первого уровня, мы будем пользоваться лишь критерием логической истинности, а если теория еще и феноменологически истинна, то она может быть причислена ко второму, более высокому уровню. И в геологии были и есть ложные теории, но тем не менее служившие и служащие научным руководством в успешной практической работе. Приходится только удивляться малой роли теорий в практической деятельности человека, особенно геологической.

Оформлять свои исследования как теории престижно, да и ВАК к этому подталкивает. Поэтому в геологии «теории», как и

«закономерности» и «законы» почти на каждом шагу. Проанализируем на предмет теоретичности наиболее известные и проработанные. Наибольшее число теорий, естественно, в литологии, промежуточной между вещественными и структурно-историческими, собственно геологическими науками. Достаточно много «теорий» в науках о циклах, в междисциплинарной науке циклологии, по элементарным циклам и мезоциклам связывающей литологию и стратиграфию. В последней практически нет онтологических теорий, ибо эта наука в основном методическая, ее сильная и большая теоретичность проявляется в теории познания. Несколько лучше с онтологическими теориями в формациологии, а теорий в палеонтологии мы касаться не будем. Нельзя обойти теории в геотектонике и геоистории.

3.1. Литологические теории

Наиболее разработаны теории соленакопления, выветривания, карбонатогенеза, образования бокситов, железных руд, рифов, урановых месторождений, углей, нефти, фосфоритов, осадочной дифференциации и типов литогенеза. Рассмотрим их критически.

Образование солей — чисто химический процесс, идущий в природной «лаборатории» и воспроизводимый в промышленных масштабах; он хорошо изучен химиками и литохимиками. Теория эвапоритового процесса в водоемах разного типа (М.Г. Валяшко и др.) достоверна в большей степени, чем образование гранитов из расплава. Однако сам химический процесс не в силах образовать пласты чистых калийных солей без вмешательства геологических процессов, ибо к моменту их выпадения из раствора концентрация солей (32—38%) достигает стадии эвтоники (аналогичной стадии эвтектики расплавов силикатов), когда большая масса растворенных солей и прежде всего NaCl (как и силикатов в расплаве при эвтектике), кристаллизуясь быстро, образует твердую породу (часто лишь на поверхности водоема в виде панциря, аналогичного ледовому на воде), а не выпавшие в твердую фазу соли будут «обречены» на примесное положение: они могут выпасть из оставшейся рапы лишь в межкристалльных порах. Это все, что может дать химический процесс и наука химия. В природе же мы имеем дело с реальными толщами (до 50—70 м) чистых калийных солей, невозможными и «незаконными» для просто химического процесса. Они могли образоваться только «подключением» геологических процессов, например, медленных, тонко сбалансированных дифференциальных тектонических движений,

при которых одна часть солеродного бассейна (а это нередко — тысячи квадратных километров) опускалась или поднималась быстрее, чем другая, это наклоняло панцирь из твердых солей, что в свою очередь приводило к сливанию межкристальной жидкой фазы в пониженную часть и выпадению уже чистых калийных солей, потом и бишофита из остаточной рапы. Это один из простых и ясных примеров симбиоза наиболее тонких химических (фундаментально-вещественных) и грубых геологических (в данном случае в основном механических, но строго дозированных, дифференцированных на площади и растянутых во времени на десятки тысяч лет) процессов. Здесь удивительно устойчиво функционирует реальная гетерогенная «междисциплинарная» природная система, которая в принципе поддается математическому выражению, но последнее, даже в данном ясном случае, не будет простым. В литологии нет более разработанной теории, чем теория соленакопления, но и она, как мы видели, имеет некоторую свободу и неопределенность, связанную с геологическими (s. str.) процессами. В других литологических процессах неопределенность большая, ибо преобладают более сложные геосистемы, и не всегда понятно, например, взаимодействие биосистем с разнообразными абиосистемами.

Теория карбонатакопления, хотя и примыкает к эвапоритовой, но на много сложнее из-за многофакторности, меньшей растворимости и больших масс. Карбонатолиты образуются химической, биологической и механической седиментацией и при наземном и подводном выветривании. Они бывают даже вулканическими (известняковые грубообломочные туфы — притрубочные «кимберлитовые» брекчии на Сибирской платформе), выброшенные трубками взрыва с больших глубин, на которых в позднем триасе находились известняки нижнего палеозоя чехла платформы. Помимо преобладающих биолитов широко распространены и механических хемолитовобычные натечно-карстовые пещерные, конкреционные и глубинные метасоматические карбонатолиты. Для более простых из перечисленных процессов разработаны частные теории, но проблема в том, как распознать, с каким случаем встречаешься при изучении конкретной древней толщи. Рассмотрим два простых примера.

Теория химического осаждения извести связывает ее растворимость с количеством CO_2 в воде, управляемым температурой воды (обратная зависимость). Этим порождается карбонатный парадокс: карбонаты, в отличие почти от всех веществ, хуже растворимы в теплых водах и лучше в холодных — в последних больше растворенной CO_2 , и она переводит менее растворимый монокарбонат CaCO_3 в более растворимый бикарбонат

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Растворимость CO_2 растет и от давления, и оно вместе с низкой температурой воды не позволяет на глубинах в среднем больше 4500 м существовать твердой фазе карбоната — это критическая глубина карбонатов (КГК). Но природа хитрее химии, и она обходит этот запрет в данном случае эпизодически массовой подачей карбонатного вещества мутевым (турбидитным) привносом с коралловых островов известкового ила. Достаточно слоя в 5—10 см, и он может долго оставаться нерастворенным на глубине больше КГК, а если он будет засыпан (захоронен) любым осадком и тем самым изолирован от агрессивной холодной воды, то сохранится навсегда. Если геолог при изучении древних глубоководных осадков будет строго руководствоваться теорией и по этому слою определит глубину дна меньше КГК, он грубо ошибется: физико-химический критерий окажет ему «медвежью услугу». Никакими законами или теорией предвидеть такое стечение обстоятельств (событийная массовая подача материала и совсем иное событие — его перекрытие, например, вулканическим пеплом) невозможно: «игры природы» в лучшем случае предсказуемы статистически (как землетрясения), что не является надежным теоретическим руководством.

Механогенные, аллювиальные известняки — другой пример. На островах Новая Гвинея они сложены обломками кораллов и скелетными остатками других морских организмов, и никто не усомнится в их морском генезисе (ничего надежнее фауны у геолога нет). Но и это будет грубейшей ошибкой, как показывает Берег Миклухо-Маклая, до высоты 600 м покрытый известняковой броней (толщиной до 100 м) из 50 морских коралловых террас, формировавшихся почти с самого начала четвертичного периода. Ширина этого панциря местами достигает 20 км, и некоторые реки не прорезают его до основания. Они вынуждены строить свои речные наносы и террасы из известнякового материала террас. Удивляет и сохранение щита от растворения во влажных тропиках: значит интенсивность биологического, кораллового карбонатообразования была большей, чем карстообразование (растворение и смыв), возможно ослабленное повышенной температурой на экваторе [95, 99].

Карбонатные породы в целом и почти каждый тип породы полигенетичны, «эклектичны», хотя часто какой-то способ или фактор выступает доминирующим, в фанерозое это — биогенный. Чисто моногенетичные и среди биолитов не доминируют, а из хемолитов — только эвапоритовые можно считать моногенетичными. Поэтому недопустимым упрощением ныне выглядит уверенность геохимиков 1940 года в прямой или косвенной моногенетичности всех карбонатов (и даже всех биолитов). Видя рако-

винные или коралловые известняки, они утверждали, что и эти биолиты геохимически обусловлены: «если бы вода не была насыщена карбонатами, эти известняки растворились бы обязательно». Фактически это неверно (вода в океане редко насыщается карбонатами), но биогенное карбонатообразование преодолевает этот запрет. Категоричность геохимии объясняется подростковостью (тогда ей было 15 лет), когда все сводится к ясности простоты, к моноидейности и монофакторности. В геологии, даже в «вещественной» литологии, это обычно приводит к ложным выводам.

Теории фосфоритообразования также относятся к довольно разработанным. А.В. Казаков в 1937 г. на XVII Международном геологическом конгрессе в Москве демонстрировал химическую теорию образования фосфоритов, сразу подхваченную геологами Земли. Она и ныне весьма популярна, особенно на Западе, где геологи мгновенно оживают при виде цифр и формул. Наоборот, им неуютно в расплывчатых рамках спекулятивных методологий и философствования. Теория Казакова иногда ориентирует поиски, но в принципе оказалась неверной, так как выдвинутый ею изящный, модный и ныне механизм фосфоритонакопления (апвеллинг, подъем у крутых континентальных склонов в океанах глубинных вод, богатых фосфатами, нитратами и другими биофильными компонентами, — создает лишь обогащенные (максимум до 10—12% P_2O_5) фосфатом осадки, но не образует промышленные месторождения. Последние не связаны с апвеллингом. Но некоторые фосфоритчики, стремясь во что бы то ни стало сохранить эту действительно красивую и почти математическую модель (математический гипноз!), предложили для них модель «горизонтального апвеллинга», юмористическую сторону которого читатель может оценить без подсказки.

Рациональное зерно, несмотря на нелепость термина, в «горизонтальном апвеллинге» есть, так как «горизонтальные» течения, частично выполняющие роль апвеллинга в мелководных, особенно островных морях с проливами и аккумулятивными отмелями, из-за постоянного притока любых вод в конечном итоге эффективнее подъема богатых фосфатами глубинных вод океана. Это подтверждает важное эмпирическое обобщение Н.М. Страхова о большем значении для литогенеза условий и процессов по сравнению с поставкой вещества для осадков. Самые крупные на Земле месторождения фосфоритов в Северной Африке (более 2/3 мировых запасов, В.Т. Фролов), как и другие крупнейшие месторождения в Австралии, США, Казахстане, Китае, на Русской плите (от кембрия до эоцена), не имели никакого отношения к апвеллингу, тем более к океанскому, даже если находились на окраине континента. Они формировались, как и подавляющая

часть крупнейших рудных месторождений, длительно на одном фиксированном месте в результате многих рециклингов переотложения, перебивания и иных способов обогащения и облагораживания.

Решающим для эффективного фосфоритообразования было устройство поверхности Земли, такая геолого-географическая обстановка, которая обеспечивала бы пышное развитие жизни в воде и изоляцию ее продуктов-биолитов от заноса глинистым и другим терригенным материалом, способным «задушить» и саму жизнь, особенно бентос. Благоприятная обстановка осуществляется в мелководных, лучше теплых морях с постоянным водообменом, для чего наиболее подходят платформенные проточные водоемы в аридных зонах Земли. Почти обязательная связь крупнейших месторождений с пустынями, какой бы странной и алогичной она ни казалась, обеспечивает два главных условия фосфатогенеза: постоянную проточность и изоляцию от терригенного материала. Первое осуществляется механизмом залива Кара-Бугаз в Каспийском море, работающим природным насосом, за год перегоняющим в эту выпаривательную лагуну такой объем каспийской воды, который равен годовому притоку вод из всех рек бассейна. Для Алжиро-Тунисских фосфоритовых месторождений Гаф-сы, Джебель-Онк, Макнаси и других в позднем мелу и палеоцене насосом была гигантская (почти в половину Черного моря) плоская солеродная лагуна Тутгурт в Сахаре, проливами связанная со Средиземным морем. Благодаря интенсивному испарению в лагуне поддерживался уровень воды на десятки метров ниже соседнего моря, и из последнего через проливы был постоянный сток, промывающий промежуточные водоемы, интенсифицирующий развитие жизни и, следовательно, фосфоритообразование в них. Сверхмощный насос функционировал десятки миллионов лет, самотек вод в промежуточных водоемах обеспечивал пышную жизнь, и ее фосфор быстро (Э.Л. Школьник) фиксировался в осадках и создавал сначала их слабую фосфатизацию, потом в результате многих циклов перебива и все усиливающейся фосфатизации, т.е. при подводном выветривании, и богатые зернистые фосфориты. Второе условие — изоляцию от терригенного и любого другого обильного осадочного материала также обеспечивала пустыня: из нее не вытекают реки. Медленная, лишь автохтонная карбонатная седиментация всегда оставляла возможность перебива и другого воздействия среды и биоса на дно, осадки и фосфориты. Действовали и другие «механизмы» фосфоритообразования. Поражает воображение сбалансированность десятков независимых факторов и поддержание ее в течение ряда геовеков: полная их согласованность в истории Земли

осуществлялась редко, гигантских месторождений — только первые десятки.

Если бы не возникли сложные проблемы с машинно-человеческими связями, то системный анализ мог бы зародиться и на многокомпонентных фосфоритовых динамических системах. В разных местах и в разные эпохи литогенез делал триллионы попыток организовать такой союз. Успешными оказывались редкие, и все они во многом индивидуальны. Какой общей теорией их охватишь? В ней будут одни тривиальности, только суть, т.е. общее, а весь смысл здесь в деталях, нетипичностях, индивидуальных балансах сил, факторов и условий. Все дело в нелинейных процессах, свободе комбинаций. Что же осталось от простой, логичной и красивой химической теории Казакова? Она оказалась истинной лишь на 5—10%, но возбудила научную мысль и направила геологов на разработку вариантов перетока вод — самого первого необходимого инициала для «запуска механизма». Процесс оказался не химическим, а биологическим с подключением абиогенных химических превращений на постседиментационных стадиях и механических переминов и других способов конденсации фосфатов. Условно его называют биохимическим, хотя геологически правильнее его назвать биоседиментационно-гальмиролитическим и механоэлювиальным многостадийным и полициклическим.

Теории бокситообразования не столь многочисленны и довольно хорошо разработаны. Всегда господствовала латеритная теория (см. ниже), но открытые в 30-х гг. XX в. североуральские бокситы в морских известняковых толщах среднего девона показали А.Д. Архангельскому не укладывающимися в нее, и он разработал «химическую теорию», опубликованную накануне Великой Отечественной войны (тогда химия, как уже отмечено выше, была в моде). Сущность теории — перенос гидрооксида алюминия в виде растворов и химическое его осаждение в морях. Теория поучительна и интересна несколькими с нею связанными парадоксами. Первый: она геологам «развязала руки», тугосвязанные общепринятой и несомненно верной латеритной теорией (ее заповедь — «ищи бокситы на континенте, в корях выветривания или вблизи них, в ореолах недалекого рассеяния»), и геологи смелее стали исследовать морские толщи и открывать в них так необходимые в годы войны месторождения (Западная Сибирь, Северный Казахстан, Алтай). Но теория оказалась ложной, что академик Л.С. Берг отметил сразу, другие поняли позже.

Второй парадокс: американцы с их общей тягой к веществу и к точным наукам нашли-таки подтверждение теории Архангельского. В небольшом ручье-притоке реки Снейк (Скалистые

горы) они нашли белый киселеобразный осадок — чистый боксит (гидрооксид алюминия). По логике точных наук — это достаточное подтверждение химической теории бокситообразования, а по геологической логике — этот факт ее опровергает. Здесь решающим выступает масштабность явления и его обычность: тот мизерный осадок достаточен для химика и минералога, и для них это — подтверждение истинности теории. Для геолога его недостаточно: процесс поднимается лишь до образования мини-породы, но не месторождения (аналогия с содержанием фосфора в апвеллинговом осадке — см. выше), тем более, что осадок образовался в почти невозможной, исключительно редкой на Земле обстановке, с редчайшим сочетанием многих и в целом для химического процесса благоприятнейших условий. Главными и определяющими были богатые пиритом глинистые сланцы стенок долины, аридный климат, большая приподнятость плато, профиль долины, маловодность, режим водотока и отсутствие или незначительность твердого стока (малая мутность вод). Пирит, окисляясь, давал серную кислоту, она расщепляла слюдисто-глинистые минералы сланцев и освобождала глинозем, а также снижала рН до 2—3: глинозем становился химически достаточно подвижным, чтобы в растворенном виде мигрировать на небольшие расстояния. Когда из-за смешения поверхностных вод увеличивался рН, он выпадал в осадок, а коллоид коагулировал. Этого мини-осадка недостаточно и для литолога, чтобы допустить возможность образования породы глиноземного состава таким способом.

Парадоксальны еще как сам факт появления и сохранения на какое-то время этого осадка, так и его обнаружение геологом. Хотя парадоксы с ним отмеченными не исчерпываются, можно сделать обобщающие выводы. В геологической логике различают факты по крайней мере трех уровней: минерального, породного и геологического, и возможное на минеральном уровне не всегда осуществляется на породном, а тем более на геологическом. Теория Архангельского вскоре оказалась несостоятельной в целом даже химически: глинозем в реальных природных водах с $\text{pH} = 5-8$ практически нерастворим. Венгерский геохимик Д. Бардоши (1957), исследовав корреляцию алюминия и титана в бокситах различных месторождений, изящно подтвердил старую теорию: все бокситы — из латеритных кор выветривания и разносились не в растворенном виде, а механическим способом — в обломках и взвеси. Более тщательное литологическое и генетическое изучение бокситов месторождений Красная шапочка, Черемуховского и других в Североуральском бокситовом районе (СУБРе) показало и поспешность вывода Архангельского об открыто-морском их генезисе: они залегают в карстовых воронках (т.е. отлагались

выше уровня моря) и перекрывались не морскими известняками, а лагунными глинами с растительными остатками, которые первые исследователи проглядели или не поняли их генетический тип. Так ложная химическая теория бокситов, на миг сыграв положительную, продуктивную роль в открытии новых месторождений, укрепила веру в старую латеритную теорию.

Однако в последние годы стали возрождаться идеи о хемогенности некоторых типов аллитов, для чего исследовалась другая область возможного их образования — гидротермальный процесс, что вполне логично: рН гидротермальных растворов наинизший в экзосфере (снижается до 2—1), обилие воды и даже повышенные температуры обеспечивают интенсивное разложение вулканических силикатов и высвобождение больших масс кремнезема, феррогидрооксидов, а вот с глиноземом почему-то не получалось. Тем не менее Б.М. Михайлов, Э.Я. Сердюк и некоторые другие энтузиасты ищут вполне вероятные гидротермальные аллиты и, кажется, небольшие месторождения нашли. Это, конечно, не бокситы (за этим термином по названию французской деревни Veaux закреплены лишь латеритные аллиты), а другие аллиты.

Для характеристики литологических теорий следует упомянуть еще «хвощовую гипотезу» Л.С. Берга — реакцию на раскритикованную им химическую теорию бокситообразования. Она оказалась еще более парадоксальной и курьезной, хотя основывалась на фактах: в золе хвощей обнаруживалось наивысшее (до 16%) из всех биотел содержание глинозема. Это и побудило Берга предположить, что уральские бокситы образованы телами хвощей. Верная биохимически хвощовая гипотеза неверна литологически и геологически. Геология выступает как последний критерий выводов точных наук, включая и вещественные геологические. В основу ее экспертной добротности входят комплексность подхода и практика поисков месторождений полезных ископаемых, а также геологическая логика, опыт, чувство меры, интуиция, и главное — эмпирические обобщения и познанная история вещества, региона, бассейна седиментации и Земли (см. гл. 4).

Теории образования и поисков урановых месторождений показывают и отрицательную роль теорий в геологии. Один пример описан Е.У. Хейнрихом (США). Когда в конце Второй мировой войны потребовалось быстро нарастить запасы радиоактивного сырья, обратились к специалистам по рудам — петрологам и знатокам магмолитов. Они, руководствуясь господствовавшими тогда теориями глубинного, магматического происхождения месторождений урана, увеличили запасы лишь на первые проценты, т.е. не выполнили заказ военных. Но запасы были резко (в 10 раз) увеличены всего за 8 лет безо всякого теоретического подхо-

да: простые люди, не обремененные научными теориями, ходили «по сетке» со счетчиками радиоактивности и отмечали аномалии и их амплитуды. Оказалось, что 92% всех запасов урана сосредоточено в осадочных породах, тогда как 8 лет назад этой цифрой оценивались запасы магматических месторождений. Значит, не к тем специалистам обратились, и теория вроде не причем, вина на архаичной структуре науки и научных учреждений и отсталости некоторых секторов геологии, а также, в узости мышления специалистов по магматическим породам и, как дополнение, в недостаточной развитости тогда еще совсем молодой литологии и отчасти геохимии.

Слепой статистический обход поверхности Земли привел к эмпирическому обобщению: соединения урана четко тяготеют к органическому веществу, скопления которого и стали основными поисковыми признаками на уран. Не обязательно стало всегда носить счетчик, достаточно было увидеть темные, а еще лучше черные слои или гнезда (не путать с рудами марганца) — и месторождение открыто. На урановых месторождениях в Венгрии (1958) мне прочно запомнилось: любой кусок древесины, а тем более целый ствол почти зашкаливал счетчик, и с тех пор они, как и пласты угля, горючего сланца, битумов и «рыбных слоев» (свидетелей массовой гибели рыб — результат заморозов, когда в водоемах исчезал кислород, например подо льдом), но и фосфориты вызывают у меня тревогу. Эта закономерность и эмпирическое обобщение основаны прежде всего на химическом свойстве урана, соединения которого более растворимы и подвижны в окисной форме, а в закисной они выпадают в осадок. Органическое вещество — сильнейший восстановитель, оно как магнит «притягивает» и восстанавливает соединения урана и накапливает их.

Теории осадочной дифференциации, на химическом уровне намечавшиеся в 30-х гг. Гольдшмидтом и Ферсманом, были подхвачены Л.В. Пустоваловым (1940), придавшим им завершенную форму, какую они не имели и в позднейших разработках Н.М. Страхова (1960—1962), несомненно, более геологичных и реалистичных. Схемы Пустовалова, красивые внешней и внутренней логикой и, основанные на «химизме» (пропуск в высший круг точных наук), подкупали и видимой достоверностью, что обеспечило им почти мгновенное покорение научного мира, в западном секторе которого они до сих пор авторитетны (у нас долго держались лишь в минерагении). Их фокус — теория химической дифференциации. Она сразу выдвинула литологию в ряд ведущих фундаментальных наук и почти сделала всю геологию теоретической наукой, готовой встать рядом с химией и физикой.

К слову о «красивости» научных идей и теорий: после великого ученого-поэта А. Эйнштейна она практически стала признаком их истинности и используется как ее доказательство. В точных науках может быть это и так, но геология и история человеческого общества скорее видят в красивости признак огрубления, упрощения и в целом — знак неистинности и даже вредности, так что и эстетический подход скорее разводит эти миры наук, чем их объединяет. У геологов стройность, полная логичность, завершенность, «закованность» строгими формулами в «железный» круг необходимости и обязательности чаще вызывают чувство большей или меньшей тревоги, недоработки и неуют. Оно стало одной из причин и первой критической реакции наиболее геологически мыслящих ученых московской школы геологов, или школы А.П. Павлова, на схему осадочной химической дифференциации вещества. В ней они увидели прежде всего идею автогенеза: порядок выпадения растворенных в поверхностных водах веществ и их размещения определяется только собственными химическими свойствами, точнее одним из них — растворимостью, что конечно было верхом упрощенчества и искажения реальных процессов. За «идеалистическую автогенетичность» она была отвергнута и философами.

Осадочный процесс много сложнее и неоднороднее, размещение осадков управляется взаимодействием многих факторов: климатом, живыми организмами, органическим веществом, рельефом суши и моря, аэро- и гидродинамикой, формами переноса и способами накопления, процессами интеграции (смещения) вещества и, вероятно, другими. Приложение схемы к реальным геологическим объектам ни разу не подтвердило ее полную правильность, а чаще обнаруживались грубые ошибки и общая негеологичность. Приходилось как-то укладывать геологию в прокрустово ложе как теории химической дифференциации, так и закона о периодичности осадочного породообразования. Это сильно дискредитировало данные стройные теории и теоретический подход в геологии. Но их допинговый эффект был сильным и положительным.

Основной оппонент схем Пустовалова академик Н.М. Страхов на новой, более комплексной основе, с учетом многих перечисленных выше факторов разработал свои схемы химической дифференциации и зонального размещения экзохемолитов и связанных с ними руд. Они стали ближе к природным геологическим объектам, точнее отражали зональности и служили более надежными руководствами при поисках месторождений рудных и нерудных ископаемых. За это было «заплачено» снижением стройности и красивости схем и их неизбежной эклектичностью. Но их

сущность — теоретические предписания, хотя и в сглаженной форме, сохранилась. Поэтому несовпадения с фактами обнаруживались и у схем Страхова: реальность сложнее и богаче всех схем, она не обязана подстраиваться под схемы и всегда в какой-то мере индивидуальна, неповторима. Геологическая действительность, даже вещественная, трудно укладывается в любые схемы, но без них в науке вообще царил бы хаос. Выход: схемы следует принимать за схемы, а не за истину в последней инстанции.

Теорию осадочной дифференциации предстоит разрабатывать еще долго, постоянно ее дополняя и совершенствуя по мере накопления новых фактов по более достоверно изученным бассейнам и различным их типам. Такие теории становятся *эмпирическими обобщениями*, обладающими сильной фактоустойчивостью (они основываются на фактах и из них «состоят»), отсутствием «догматичности» и для теорий обязательной «предписательности»: они могут постоянно исправляться и совершенствоваться — по мере накопления новых фактов. Это, вероятно, наивысший из возможных уровней онтологической теоретичности в геологии s. str. (см. гл. 4). Таковым стало учение Н.М. Страхова о типах литогенеза, которое теорией можно назвать лишь в геологическом (сниженном) смысле. Суть ее — модели четырех конкретных типов седиментогенеза (трех климатических и одного, вулканогенно-осадочного, аклиматического), буквально «списанных с природы», и в этом их методически-теоретическая ценность для практики.

В целом эти и еще не рассмотренные теоретические разработки в литологии отвечают ее пограничному положению между чисто или в основном вещественными и уже структурно-историческими науками, что хорошо видно по спектру теорий — от строгих (эвапоритная) до весьма расплывчатых, «вероятностных» (теории осадочной дифференциации и почти не разработанные — интеграции, а также типов литогенеза), близких к собственно геологическим.

3.2. Теории циклов

Учение о циклах, т.е. об общей форме протекания геологических процессов, имеет тенденцию к выделению в самостоятельное междисциплинарное научное направление или науку циклологию. В неявном виде о циклах геологи думали, вероятно, всегда, так как все кругом и сама человеческая жизнь совершаются циклами [99, 100, 104—106] и не заметить этого нельзя. Короткие циклы изучались в основном актуалистически, длительные и отдаленные

во времени — по их производным телам — *циклитам*. По ним строились модели или теории генезиса циклитов, чаще всего умозрительные, нередко наивные и фантастические, например для флишевых циклов. Венец дедуктивного подхода — принцип: «если циклы всюдны, универсальны, то и причина их универсальна, едина, а таковой являются только тектонические движения». От этой односторонности и явного механицизма уходили геологи трудно, и в некоторых «непроветриваемых» углах они еще исповедываются. Но все же укрепляется мнение о *полигенетичности циклов* и даже их *всеобщности и универсальности* [104], ибо под *определение цикла* как «законченного круга явлений» подпадает все, и ошибки не будет, если считать, что «нециклов» в природе, обществе и мышлении нет; во всяком случае такой взгляд продуктивен для науки и практики, и он не искажает мир.

Разрабатываются как общая теория [84], так и частные, конкретные теории [99, 100, 105 и др.]. В геологии они в основном генетические, хотя для крупных и продолжительных циклов актуальна и проблема их выделения, т.е. структурная сторона, что отчасти было показано на примере региостратонов. В этом онтология (изучение реальных тел и процессов) тесно связана с методологией и теорией познания, ибо «каковы принципы, подходы, методы, таковы и результаты, в том числе и циклы».

Элементарные, метровой и декаметровой толщины циклиты наиболее известны, ясны и востребованы в науке и практике геологии; они большей частью выделены («нарезаны») самой природой. Если не считать миллиметровых сезонных варв и магнетито-кварцевых джеспилитовых циклитов, наименьшие циклиты у флиша (0,1—1 м). Об их происхождении за более чем полуторавекую историю изучения были выдвинуты десятки гипотез, включая и фантастические. Академик-энциклопедист Д.В. Наливкин в 60-х гг. XX в. пропагандировал идею о континентальности, субаэральности флиша и его циклитовости, причем на основе фактов (в геологии без них никуда), правда отрицательных (отсутствие морских биофоссилий, что оказалось неверным — их там немало, но главным были дефекты их сбора и поверхностность изучения и истолкования). Большим и опасным грехом стала уверенность в универсальности тектонически-колебательного механизма образования геоциклов вообще, и этот способ, предложенный в 1930 г. просто как возможный для одного типа циклов (он и для них оказался несостоятельным, см. выше и ниже), без доказательств, по аналогии был распространен на флиш и все другие типы. Его гипнотизм оказался настолько неотразимым, что даже классик геологии флиша Н.Б. Вассоевич

вынужден был его принять (1951), хотя в это время (1950) публикация Ф.Х. Кюнена и К.Д. Миглиорини о спазматических суспензионных (мутевых, или турбидитных) течениях сняла с флиша завесу таинственности и непонятности и показала реальный механизм и непременно глубоководные условия его формирования.

Геологи открыли глаза, и нам стало ясно, как мы глубоко ошибались во флише, пытаясь понять его теоретически. Само заблуждение поучительно и рассмотреть его надо подробнее. Уверовав в универсальность тектонических колебаний земной коры, почти все геологи посчитали возможным и к геологическим проблемам подходить теоретически, как это делают физики, химики или механики, решая свои проблемы. По тектонической модели выходило, что нижняя зернистая часть циклита отлагалась у берега почти на нулевой глубине, тем более что в них обычны биокласты мелководных беспозвоночных и даже древесины. Верхняя часть — глина или планктоногенные известняки — формировалась далеко от берега на километровых глубинах, на которые дно должно было геологически быстро опуститься. Так как во флишевой формации насчитываются тысячи циклитов, то эти провалы на 1—3 км и подъемы на такую же величину должны совершаться на ограниченных участках многие тысячи раз, наподобие клавиш рояля, что абсолютно невозможно. Сейчас это даже не фантастика, а рассматривается как полная потеря чувства реальности и меры, ведь такие колебания вообще никогда и нигде невозможны. Но «парадигма» и всеобщее «одномыслие» гипнотизировали.

Можно было бы увидеть абсурдность колебательной модели до 1950 г.? Несомненно, можно: достаточно было бы ее модельно, но корректно представить в приведенных выше цифрах (амплитуда колебаний и их частота). Но требование обязательного объяснения общепринятым механизмом усыпило бдительность, нейтрализовало скепсис, и модель была создана на ложных основаниях («лучше неправильная модель, чем никакая»), а «человеческий фактор» — самогипноз своим творением или, хуже, общепринятой установкой, — парализуют сознание. Тектонический прессинг в 30—50-х гг. был так силен (все стремились объяснить тектоникой), что в угоду «парадигме» (тогда этот термин, видимо, еще не употреблялся) игнорировалось очевидное и все подгонялось под господствующую теорию. Надо подсчитать научный, экономический и моральный вред от таких общих, всеохватных, «единственно правильных» идей и теорий. Это относится и к истории человеческого общества.

Непредвзятое изучение геологических объектов и процессов показало реальные и весьма различные механизмы образования циклитов, а к колебательному западные ученые стали относиться иронически и даже нашли для него зрительный образ — мяч на резинке (по японски — «йо-йо») или имитация ладонью поднятий и опусканий (что-то общее с известным покручиванием пальца у виска). В «многоукладной» российской науке эта теория продержалась дольше, еще и сейчас остаются ее поклонники. Для элементарных циклитов и большинства мезоциклитов никаких виртуальных или реальных колебаний земной коры и якобы вызванных ими перемещений береговой линии не требуется: чаще всего они образуются автоседиментационно, и этот саморегулирующийся процесс нередко совмещается с событийно-прерывистым или с иной синергетической системой (интерференционные циклы и циклиты, циклы взаимодействия [84]).

Наиболее прост механизм формирования турбидитовых циклитов, являющихся формациеобразующими типами циклитов флиша. Этот механизм подобен возникновению, сходу и отложению снежных лавин в горах, только совершается не в воздушной, а в более плотной водной среде, которая обеспечивает перемещение больших рыхлых и илистых масс на тысячи (глубоководный конус Ганга в Бенгальском заливе — 3500 км!) километров. Лавины должны сильно разогнаться, для чего есть лишь одна сила — ускорение силы тяжести, следовательно, необходим крутой и высокий склон. Сход подводной, как и снежной, лавины может произойти без всякого внешнего толчка, автоседиментационно, когда у осадков на бровке склона угол естественного откоса станет круче равновесного, тогда для образования лавины достаточно одной лишней частицы. Но чаще она срывается недозрелой раньше — под влиянием землетрясения, шторма или иной провокации. Поражает и скорость передвижения — многие сотни километров в час, особенно вначале, когда процесс напоминает обвал. Перемещение «взвешенное», иногда на десятки и сотни метров от дна, (по «прорубленному» каналу), и придонное — у наиболее грубообломочной части лавины; потом в средней и дистальной части потока придонно перемещается и тонкопесчаный и илистый слои лавины. Отложение быстрое (секунды, часы, первые дни, если ждать седиментации самых тонких глинистых частиц) даже в «человеческом», не в геологическом масштабе времени. Частота схода — ежегодная, если подается много рыхлого материала, например, паводками или пеплопадами, и редкая, до десятков тысяч лет — при его дефиците и медленной седиментации на шельфе. Интервалы между очередными потоками различаются на 6—7 порядков, а толщина турбидитных цик-

литов почти одинаковая. Парадокс объясняется резким различием скоростей накопления турбидитов (практически мгновение) и фоновых элементов (все другое время, даже тысячелетия) и таким же различием, только обратно пропорциональным, их толщин: при очень медленной седиментации вдали от континента за тысячу лет обычно накапливается слой в 1—2 мм, что не приводит к существенному приращению толщины всего циклита. Турбидитная седиментация многосторонне диалектична, а ее познание — «философично».

Совсем иной способ формирования также широко распространенных циклитов паралических (прибрежноморских) угленосных, соленосных, меденосных и иных толщ и формаций (моласс, шлира и др.). Именно для них в 1930 г. Дж.М.Уэллер гипотетично допустил тектонически-колебательный способ образования. Разве не парадоксально положение, когда ни до ни после этого предположения независимо от циклитов нигде не обнаруживались тектонические колебания этой частоты, а в их «реальность» уверовали сразу прежде всего тектонисты и геологи-угольщики, и, возведя их в принцип, построили теорию (тектонически-колебательного механизма образования циклитов вообще)? Дальнейшее инвариантно: раз есть теория, да еще универсальная, то надо лишь руководствоваться ею и укладывать любой материал в это прокрустово ложе. Если материал не укладывался, тем хуже для него («его надо выбрасывать»), а виновник-добытчик должен был учиться теоретическому подходу. Моя статья об альтернативном, не колебательно-тектоническом происхождении цикличности (тогда слово «цикл» считалось идеологически невыдержанным, и рекомендовался «ритм» — совсем другое понятие, но пришлось использовать его) 15 лет отвергалась журналом «Литология и полезные ископаемые» и другими журналами, и только самый демократичный и свободный из них — «Бюллетень МОИП» — наконец в 1972 г. опубликовал ее. А тектонические колебания соответствующей частоты так и не были обнаружены независимо от циклов (хотя основанная на несуществующих объектах теория широко применялась — отважится ли кто оценить вред?). Их, видимо, нет вообще, а виднейшие геологи США К. Данбар и Дж. Роджерс пришли в выводу, что цикличность они скорее нарушали бы, чем ее создавали.

При механическом, упрощенном подходе следствие и причина должны быть похожими: если толща циклична, то и седиментация была такой же цикличной. Иное казалось нарушением самой элементарной логики и не допускалось. Изученные Уэллером пенсильванские (карбоновые) циклиты (тогда их называли циклотемами, т.е. телами циклов), как и полностью аналогичные

им циклиты Донбасса, Кузбасса и других угленосных бассейнов, от флишевых отличались меньшей монотонностью (меньшей правильностью и большими индивидуальностью и непохожестью друг на друга), большей толщиной (5—30 м) и разнообразием литотипов, свидетельствующим о прибрежноморском, чаще всего дельтовом происхождении. Смену субаэральных осадков морскими и последних снова континентальными тектоническая установка заставляла объяснять обширными, региональными трансгрессиями и регрессиями, а пласт угля использовался как вещественное доказательство перехода. Ну а причину смены суши морем сам бог велел видеть в колебаниях земной коры, в опусканиях и поднятиях.

Изучавшиеся мною [92] юрские угленосные отложения Дагестана никак не укладывались в эту схему, хотя циклиты были того же типа, что и в Пенсильвании и Донбассе. Построенная альтернативная модель для убедительности требовала найти современный аналог, и самым простым, ясным и достоверно изученным оказалась дельта реки Миссисипи. Ее строение и история формирования подтвердили модель и синергетический механизм дельтовой седиментации в нижней и средней юре Дагестана [92]. Молодая, возрастом около 3500 лет, часть дельты Миссисипи площадью более 200 000 км² состоит из семи секторов — субдельт, формировавшихся главной протокой строго последовательно и почти ритмично во времени (каждая — в течение 500—700 лет). Поражала буквальная маятниковость формирования субдельт: наиболее древняя из семи изученных была на западе (там теперь глубокий, в десятки метров, морской залив — субдельта затоплена), вторая — на крайнем востоке (она тоже затоплена, но меньше, чем первая), третья — снова на западе, наполовину перекрывая первую, четвертая — на востоке, пятая — на западе, шестая сместилась на восток на меньшую амплитуду, а последняя — Бердфут (Птичья лапа), вопреки устоявшейся часовой маятниковости, аномально выдвинулась на 100 км к югу, дальше в Мексиканский залив. Аномалии в геологии информативны, в данном случае сектор Птичьей лапы указывает на оползание склона и части авандельты на глубины залива, что «освежило» уклон в этом направлении, и седьмой дельте не нужно было «прыгать» на запад. Оползание началось еще во время шестой субдельты, но тогда не было сильным. По скорости седиментации, как по песочным часам, а главное — по скорости выдвигания (проградации) и расширения дельты можно определить и время события — примерно 400 лет назад. Субдельты формировались без всяких тектонических колебаний коры в этой прибрежной части Мексиканского залива; наоборот, вся прибрежная зона

равномерно и непрерывно опускалась. Нет никаких свидетельств и о резких изменениях в поставке с материка осадочного материала. Итак, основные причинные процессы нециклически, а результат четко циклический (геологическая «алогичность» — пример геологической логики). Значит, седиментация и циклитобразование были саморегулирующимися, синергетическими.

Субдельты — циклиты дельты Миссисипи по строению и литологическому и генетическому составу аналогичны уэллеровским и дагестанским, только менее продолжительны, что указывает, вероятно, на обильный привнос терригенного материала, собираемого с целого континента, и/или на малую скорость прогибания береговой зоны. Циклиты создаются работой протока: главная перехватывает почти весь объем песчано-глинистого материала и быстрее образует в море длинную (до 100—150 км) субдельту — сектор выдвижения. Ее наращивание вверх (во время высоких паводков) и проградационно в море, а также засыпание осадками фланговых лагун-култуков продолжается до тех пор, пока протока не загородит себе своими наносами путь (не может же она течь без уклона). Субдельта отмирает, заболачивается (на ней формируется торфяник — будущий пласт угля), а главная масса воды резко катастрофически прорывается в новый сектор — довольно глубокий залив, образовавшийся за длительное время опускания всей области и долго бывший на голодном пайке (сюда давно не поступал терригенный материал). Так начинается новый цикл. Главная протока Миссисипи работает, как мы видели, наподобие часового маятника: через 500—700 лет она «прыгает» с запада на восток и обратно. Амплитуда прыжков по внешнему краю общей дельты в среднем 150—250 км. В Китае река Хуанхэ «прыгает» на 1000 км: то она впадает на севере в залив Бохай, то на 1000 км южнее, образуя вместе с рекой Янцзы общую субдельту, и эти прыжки для страны и населения (страшные, разрушительные катастрофы, за 3000 лет зафиксированные в летописях. Весь Северо-Восточный Китай и Желтое море — это дельта с отдельными массивами-останцами коренных пород.

Регулятором дельтовой циклической седиментации в конечном итоге оказывается сам осадочный материал (следовательно, это саморегуляция), и чем равномернее, даже не пульсационно он поступает в область дельты, тем четче и однообразнее будет циклитовость. Но и любая более короткая циклическость подачи материала, например паводками, не собьет ритм основного циклообразования. Нециклический инициал, таким образом, порождает циклиты (в этом — диалектика), как элементарные, так и полициклитовое геотело субрегио- или регионального масштаба — мезо- или макроциклиты. С первого взгляда это чисто механичес-

кий процесс. На самом деле он есть следствие сочетания, сбалансированности и интерференции многих более частных процессов и работы разных факторов, а также действия разных и меняющихся условий, обеспечивающих возврат фаз и субритмичность циклов, что переводит дельтовую седиментацию в другое качество и поднимает на более высокий, геологический уровень.

Циклиты, возникающие в результате эвстатических колебаний уровня океана и порождаемых ими мировых трансгрессий и регрессий, по своей сложности, размеру и длительности формирования должны в основном относиться к мезо- или региомакроциклитам, т.е. к собственно геологическому уровню. В связи с развитием сейсмостратиграфии мезоциклы весьма популярны, и на их основе за короткое время развилась особая секвентная стратиграфия, реальные или мнимые успехи которой побудили приложить ее и к замкнутым водоемам типа Каспийского моря и озерам, не связанным с Мировым океаном. Не очередное ли это скороспелое и поверхностное увлечение на волнах глобализма и новых технических средств и приемов, в данном случае — на волнах мировых трансгрессий и регрессий (кривые Вейла и др.) и сейсмических методов выделения пачек и толщ слоев (секвенций), якобы обязательно отвечающих эвстатическим колебаниям? Не подгонка ли здесь реалий под теорию (модель эвстатических колебаний)? Настораживает однозначность трактовки природы секвенций — мезоциклитов, хотя последние генетически почти также разнообразны, как и составляющие их элементарные циклиты. Удивляет и легковёрность геологов США, всегда чуравшихся спекуляций, заданности и предвзятости и позитивистски видящих лишь очевидные и простые факты, верящих только в них. А здесь они легко отделились теоретической «однозначности» генетической трактовки. Впрочем, за последние 40 лет в американской геологии это уже второй случай «пандемического» отступления от позитивизма: первый — практически поголовное и также быстрое уверование в тектонику плит. В секвентной стратиграфии подкупают очевидность и непрерывность прослеживания геотел. Недоверие вызывает лишь однозначность их генетической расшифровки.

Впрочем, независимо от трактовки генезиса конкретных пачек и толщ, мезоциклиты реальны и разнообразны по природе. Их толщина в подвижных поясах — десятки и сотни метров, на платформах — метры и десятки метров, длительность формирования — десятки и сотни тысяч лет. Если элементарные циклиты отвечают событиям и недлительным фазам развития, а макроциклиты — этапам или стадиям развития региона или сидибассейна, то мезоциклиты, состоящие из двух или большего числа элементарных циклитов, видимо, в основном выражают фазы стадий

или этапов, что отвечает их пограничному положению между в основном вещественными и структурно-историческими объектами. Ясных теорий мезоциклитов нет.

Собственно геологические циклы (макро-, мега-, гигациклы и еще более крупные и отвечающие им геотела — стратоны или тектонические ярусы (этажи), по существу являющиеся самыми крупными циклитами, выражающими длительные стадии геоциклов или сами эти циклы, немногочисленны и единичны, все более индивидуальны и неповторимы. Они завершаются навсегда единичным жизненным циклом Земли, реализованным вероятно лишь наполовину. Макро-, мега- и гигациклы построены сложно и чаще всего четко не обособлены друг от друга, их выделение дискуссионно, а понятие происхождения необъятно. В последнем не имеет смысла различать какой-то один механизм, так как действовало множество сил, факторов и процессов, комбинации которых — факторные интеграции — за гигантские отрезки времени менялись бесчисленное число раз. Их строение не поддается сильной унификации: из общих черт бесспорна лишь сама циклическость, сильно иерархизированная и крайне полигенетичная. Главное содержание циклитов — время, материализованное геологическое время — цепь последовательных этапов конкретной и различной длительности, когда-то «насыщенных» событиями и их производными — телами, в разной степени сохранившимися материальными свидетельствами времени, как живом клубке реальных сил, состояний и условий. Ни о какой общей или частной онтологической теории здесь нельзя говорить, кроме фактологической истории развития, истории бассейнов, регионов и Земли (см. ниже). Главное здесь не в онтологических теориях, а в методологии, в теории познания, позволяющих приблизиться к тому живому содержанию (конкретному сочетанию условий, процессов и тел), которое было на протяжении цикла, его стадий и фаз. Само выделение региогеоциклов целиком гносеологично и осуществляется эмпирично в рамках стратиграфии (как региосвиты, регионарусы и другие стратоны) и в тектонике (структурные ярусы, или этажи, геотектонические циклы, платформенные системы и эндооболочки). Это выделение — пик собственно геологического анализа, перерастающего в геоисторический синтез, наиболее полно осуществляемый в геотектонике и геоистории [3—6, 17, 31—36, 113].

Теоретическая перспектива циклологии — не столько в выработке общей теории и некоторых ее элементов, сколько в разработке конкретных теорий, прежде всего структурных и генетических, в какой-то мере возможных по отношению к мелким, элементарным, наблюдаемым и ныне, и отчасти несколько более

крупным циклитам (мезоциклитам). Они наиболее просты, в основном событийны и многочисленны, следовательно, малоисторичны, что облегчает их типизацию и разработку теорий, основанных на эмпирических обобщениях, актуализме и некоторой доле экспериментов. Но и эти теории не являются строгими, они лишь вероятностны, как и соответствующие законы.

3.3. Геотектонические теории

В геотектонике, вероятно, больше, чем в других геонауках, «теорий», хотя это отчасти лишь видимость: геотектонические теории эффективны, призваны касаться всех и всего, нередко макрофантастичны, мимо не пройдешь, а в тектонике разбираются все. Большой частью это гипотезы, некоторые отвечают лишь сниженным критериям к теориям и также по существу остаются гипотезами, только более разработанными. Они в разной степени вероятностны, почти все имеют в основании факты и нередко достоверны, правда, в узком или весьма узком кругу, хотя по замыслу обычно они глобальны. Ими охватываются строение, геологический возраст, происхождение и развитие тектонических объектов разного ранга — от простых складок и разрывов до регионов, материков, океанов, геосфер и Земли в целом. Если гипотезы о строении Земли и ее частей в принципе проверяемы, имеют тенденцию к объединению и схождению в общепринятой модели-гипотезе субтеоретического уровня, то генетические и исторические (касающиеся развития) пока такой тенденции не обнаруживают, а развиваются еще «диалектически», противопоставлением, например, плутонизма — непутонизму, эволюционизма — катастрофизму, мобилизма — фиксизму (или стабилизму, традиционализму), регионализма — глобализму и т.д. Особенно большое число геотектонических гипотез было выдвинуто в первой половине XX в. [3—6, 30—35, 41, 53, 58, 76, 79, 113, 129—132], что воспринимается [115] как кризис в геотектонике. Основание негативной оценки — отсутствие единой теории или хотя бы гипотезы, вместо этого — десятки взаимоисключающих гипотез, моделей, «теорий», которые представлены вновь в интересной и ценной книге В.Е. Хаина и А.Г. Рябухина [115]. Но если в единомыслии, особенно преждевременном и насильственном, видеть не только удобство, но и определенный вред, то в «тектоническом бедламе» и, сильнее, в «сумасшедшем доме» (Ч. Лонгвелл) тектоники как первой половины, так и всего XX в. можно усмотреть положительное, прогрессивное явление, адекват-

ное ее бурному развитию и реальным успехам [3—6, 31, 34, 35, 44, 85, 86, 91, 102, 106, 115, 121, 123—127, 129—132].

Дело не только в большом плюрализме, раскованности от парадигм и в свободе мнений, хотя и это немало, а в том, что практически все гипотезы, даже самые архаичные («кратеров поднятия» Л. фон Буха и А. фон Гумбольдта и «контракции» Э. де Бомона и Э. Зюсса) и экзотические (горизонтального перемещения гранитного слоя по расплавленному базальтовому — Дж. Джоли), не говоря уже о гипотезе расширения Земли О. Хильгенберга, Л. Эдьеда, У. Кэри, Е.Е. Милановского и др., имели фактические основания, отражали реальные процессы, и отвергать их полностью нельзя. В этой «эклектичности» — особенность развития Земли и геологии, что последнюю отличает от механики, физики и химии и не позволяет выработать какую-то одну стройную красивую теорию: это невозможно и вредно. *Земля — не машина*, ибо она не работает как машина (ритмично, длительное время без остановок и по одной программе), а живет строго не запрограммированной, богатой, разнообразной и свободной, во многом непредсказуемой жизнью, длительно и сложно развивается, надолго «выключается», как бы замирает в тех или иных секторах или аспектах (паузы — не бездеятельность, а интенсивная, порой напряженная «внутриутробная», глубинная, или, наоборот, внешняя, экзогенная «работа» — выветривание, жизнь, экзодинамика, взаимодействие с Космосом и т.д.). Полностью это нельзя описать ни одной из механических или физических гипотез и теорий, ибо свободы в жизни Земли не меньше, чем необходимости, а может быть и больше.

С 60-х гг. XX в. на теоретическом фронте тектоники в результате появления во многом новой и более совершенной теории — «тектоники плит» («plate tectonics» — буквально «плитная тектоника») обострилась борьба мобилистов и «немобилистов», точнее «плейттектонистов» (русского самоназвания сторонников плитной тектоники нет, поэтому выбираются разные, включая и обидные, неакадемические), или «плитовиков», с одной стороны, и «неплитовиков» (традиционалистов, фиксистов, стабилистов) и всех обычных геологов, включая «пульсационистов» и мобилистов, не принимающих тектонику плит или отдельные ее положения и идеи, с другой. Борьба сопровождается запретительством, цензурой, замалчиванием и другими неакадемическими крайностями от «большинства», но общий итог положительный, ибо углубились, интенсифицировались петрологические, геохимические, литологические и в целом историко-геологические исследования, включая формационные, палеогеографические и тектонические, не говоря уже о геофизических.

Несмотря на спад финансирования российской геологии, за последние десятилетия теоретические исследования не остановились, и в настоящее время у нас, к счастью, разрабатываются разные, в том числе и альтернативные гипотезы и теории [7—13, 17, 20, 24, 31—37, 49—51, 54, 61—81, 85—91, 101—103, 106—112, 121, 123—135]: наиболее популярная тектоника плит [8, 9, 26—28, 57, 60, 66, 113—115], пульсационная гипотеза [41, 54, 68], близкая к ней гипотеза расширения Земли [41, 53—55, 67, 91], гипотезы и теории мантийного магматического замещения коры и океанизации континентов [1—6, 20, 23—25, 49—51, 62—65, 80, 81, 85, 90, 91, 107—112, 116, 117, 121, 123—125] и др.

Тектоника плит в течение последних 40 лет была «мотором» тектонического движения в науке [27, 28, 57, 60, 66, 115]. Ее свежий ветер встряхнул геологов, интенсифицировал полевые и теоретические исследования, но сильно поляризовал геологию. Идейно новая тектоника — наследница гипотезы А. Вегенера. Но она разрабатывалась независимо и на новом материале — открытии срединно-океанических хребтов и явлений спрединга, а также на результатах глубоководного бурения дна океанов. Поскольку ее авторы считали размеры Земли постоянными, они вынуждены были изобрести субдукцию коры океана под континенты. Открытые раньше сейсмофокальные зоны Заварицкого—Вадати—Беньюфа оказались как нельзя кстати: в них формально легко утопить океаническую кору. И конвейер заработал. За несколько лет новая гипотеза покорила большинство геофизиков, тектонистов и других геологов. В ней подкупали соответствие фактам, учет разнообразных эндо- и экзогенных явлений, математический аппарат и несомненное изящество, а также современный язык, термины и логика точных наук, действующие на закомплексованных геологов гипнотически. Гипотеза была объявлена новой парадигмой, и геологи теперь должны были подходить к изучаемым объектам теоретически, в соответствии с предписаниями тектоники плит. Иные трактовки замалчивались, некоторые виднейшие ученые призывали не принимать к защите диссертации, если они основаны не на положениях тектоники плит, а Министерство геологии прямо предписывало картировать по-новому, укладывая материал в прокрустово ложе парадигмы (наиболее трагично это проявилось в Киргизии и Узбекистане — по доверительным кулуарным исповедям геологов на симпозиуме (Бишкек — озеро Иссык-Куль, 1985 г.). Впервые в геологии создалась обстановка, похожая на средневековую инквизиционную.

В США и Западной Европе триумфальное шествие тектоники плит было не столь насильственным, хотя запретительство и цензура, исходящая не от властей, а от собратьев-коллег, были и

остаются даже более жесткими, чем в России. Там совсем не публикуют материалы, не основанные на тектонике плит, несогласные — в глухих «катакомбах», публикации даются еще более трудно. К чести российской геологии, новая парадигма у нас была встречена «на ура» далеко не всеми [102], большинство воспринимало ее обоснованно критически, и только после блестящих работ Л.П. Зоненшайна, В.Е. Хаина, О.Г. Сорохтина, С.А. Ушакова и других видных ученых массовое сопротивление было сломлено, и видимо большая часть геологов и у нас приняла тектонику литосферных плит (ТЛП). Однако и не принявших ее, как единственную истину, остается много, что вселяет надежду на выздоровление всей геологии, хотя геологи США и Западной Европы расценивают это [102] как явное отставание и даже деградацию нашей геологии. Показательно то, что условием и критерием ее возрождения они выдвигают отказ от идей В.В. Белоусова и принятие ТЛП.

За последние 5—7 лет как в России, так и других странах [86, 102, 122, 125] стало увеличиваться, хотя еще медленно, число геологов, отказывающихся ТЛП быть единственной истиной, а теоретическому подходу — роль главной методологии в геологии. Все чаще обнаруживалось несоответствие ТЛП геологическим фактам, геоистории и реальной геологии: окраинные моря, островные дуги, кора под глубоководными котловинами, останцы континентальной коры в океанах, точки тройных сочленений, асимметрия Тихого океана и данные глубинной сейсмической томографии, исключающие возможность больших горизонтальных передвижений геоблоков и плит, и др. Камнем преткновения стало и учение о геосинклиналях — важнейшее эмпирическое обобщение (ЭО), ставшее прочным фактом, который любая более общая теория должна вписать в свою ткань, а ТЛП это не смогла и геосинклинали проигнорировала (см. ниже «геоисторические теории»), не имея никаких оснований отвести его геологически, а обсуждать опасно [26—28, 113—115]. Выпады не-геолога [57] не в счет.

Вот очевидные геологические факты против ТЛП в целом, ее вариантов и отдельных положений.

1. Окраинные моря (ОМ) востока Азии и Австралии — не отшнурованные островными дугами (ОД) части океана, а новообразования на краю континента.

2. Следовательно, главная мезозойско-кайнозойская тенденция в переходной зоне (ПЗ) противоположна рисуемой ТЛП: не континент наступает на океан, а океан «съедает» континенты, которые подвергаются деструкции и океанизации [103].

3. Фундамент большинства ОД докембрийский или палеозойский геосинклинальный (в Японии, на Камчатке, на многих островах он выходит на поверхность), т.е. представляет континентальный тип земной коры, а по мере удаления от континента, во внешних дугах кора утоняется и преобразуется в океаническую; ОД, следовательно, образовывались не на океанической, а на континентальной коре, и являются бордерлендами — отделенными частями континентов.

4. В коре ОМ океанизация усиливается от Берингова моря и Антарктиды к экватору и в восточном направлении, к центру Тихого океана, что примерно отражает интенсивность океанизации, историю деструкции континентов и, следовательно, геологическую историю Западной Пацифики в последние 150 млн лет, практически с момента ее образования.

5. Максимально деструктурирован континент в экваториальной зоне между Азией и Австралией — он превратился в сложную эшелонированную систему многих ОД и бывших ОМ (ныне — междуговых морей), т.е. в Малайский архипелаг и в цепи островов, расположенных восточнее, что, возможно, указывает на участие в деструкции фактора вращения Земли.

6. Восстанавливается история длительного прогревания коры континента мантийными диапирами, массовый рифтогенез и тафтогенез [2, 26, 55, 63, 67, 102, 111, 112].

7. Все больше данных [86] о трапповом типе базальтов дна океанических котловин, что исключает их образование в срединно-океанических хребтах, а это существенно ограничивает (если не исключает) масштабы раздвига в СОХ и укорачивает конвейер, а также ставит вопрос о континентальной коре и подо дном котловин, ныне там отсутствующей.

8. Многочисленные останцы континентальной коры во всех океанах и даже в СОХ [65, 76, 86, 90, 91, 111, 116, 124] — свидетельства вероятности заложения океанов и на континентальной коре.

9. Большие площади континентальных и мелководных осадков (с углями, солями и фосфоритами) в основании чехла океанических котловин-платформ [87, 88, 91, 116, 117, 121].

10. Геосинклинали, учение о которых ТЛП оказалась неспособной ассимилировать [28, 113—115], хотя они — факт, как конкретный, так и обобщенный, т.е. как эмпирическое (фактическое, поэтому неопровержимое) обобщение (ЭО), с которым обязаны считаться любые более общие учения или теории (см. ниже «геоисторические теории»).

11. Рудообразование, вызревающее в течение десятков и сотен миллионов лет на одном, фиксированном месте и поэтому исключаящее заметные горизонтальные передвижения.

12. Глубокие корни континентов, геоблоков и другие неоднородности мантии. Ряд этих фактов и многие другие приведены Г.Б. Удинцевым [91] и другими геологами, что сильно затрудняет поиски чего-то истинного в ТЛП.

13. Четкие признаки осевой симметрии литосферы Земли (Г.Ф. Макаренко, В.Н. Шолпо и др.), исключая заметные перемещения материков.

Но анализ ТЛП не может ограничиться сказанным — слишком богат и поучителен опыт ее появления, триумфального распространения, негативных последствий для науки и опыт сопротивления ей. В этом качестве она будет долго, если не всегда, служить науке, как служат ошибки великих академиков (см. выше): на ошибках учатся и геологи.

Следует рассмотреть и не столь очевидные фактические несоответствия ТЛП. Дно Тихого океана структурно так неоднородно [36, 37, 90, 91], западная его половина так непохожа на восточную (они разделены «великим георазделом» Л.И. Красного), что отставать основное положение ТЛП (раздвиг дна из одного Восточно-Тихоокеанского рифта) дискредитирует ТЛП; любой структурно грамотный геолог не может согласиться с тем, что такая сложная и неоднородная западная половина океана создана конвейерной лентой длиной почти в 10 000 км, начавшейся у берегов Америки и якобы субдуцирующейся у берегов Азии и Новой Зеландии. Морфологическая и глубинно-структурная неоднородность указывает на резкое генетическое и историко-геологическое различие и игнорировать это — упрощенчество. Западная часть Пацифики никакого геоисторического отношения к восточной части не имеет: она явно древнее и развивалась как-то по другому плану и более сложно. Да и раздвиг на весь океан из рифта Восточно-Тихоокеанского поднятия очевидно невозможен, если в Калифорнии и Орегоне его амплитуда равна нулю (по сдвигу Сан-Андреас).

Субдукция у берегов Азии, как и у Новой Зеландии и под дугу Тонга-Кермадек должна бы сопровождаться грандиозным соскабливанием (скупиванием, или аккрецией) осадочного чехла конвейерной ленты, а погружение второго, базальтового слоя коры — сверхмерным сжатием и генерацией огромных масс магматитов. Но ничего этого нет. Мезозойские и кайнозойские отложения Алеутской и Курильской ОД, как и других, залегают в основном горизонтально или слабонаклоненно от континента. Спорадические смятия естественно объясняются местными компрессиями и оползаниями больших масс рыхлых толщ и разрывами. Общей субдукционной компрессии не было, наоборот практически все время в кайнозое господствовал динамический режим растяжения:

миоценовые дайковые комплексы Малой Курильской гряды (В.Т. Фролов), небывало мощное развитие пльвунного диапиризма, интенсивный магматизм и особенно вулканизм (геосинклинального типа), образование молодых структур растяжения (глубоководных желобов). Да и океанизация коры ОМ и признаки умеренного спрединга также указывают на растяжения, но не вследствие субдукции. У плитовиков, видимо, создалась цепочка все более вынужденных произвольных допущений, которая началась с раздвига в океаническом рифте, полосовых магнитных аномалий, постоянства радиуса Земли, необходимости куда-то девать конвейерную ленту океанического дна, кончая утоплением его в сейсмофокальных зонах, для чего были необходимы аккреция и андезитовый вулканизм. Все звенья этой чисто логической цепочки слабые, часто гипертрофированные, двусмысленные (офиолиты, андезитовый вулканизм) или нереальные, и сами сторонники ТЛП не могут остановиться и самокритично почистить эту цепь. Для этого надо вернуться к геологии и непредвзятому изучению.

В обоснование субдукции часто приводятся еще глаукофановые сланцы и андезитовый вулканизм, хотя эти признаки би- или тригенетичны. Особенно часто привлекается известково-щелочной вулканизм, трактуемый упрощенно моногенетично, как выплавка из субдуцирующегося второго слоя коры океана. Но такие же андезитовые серии образуются в геосинклинальных поясах, например, на Урале [107], и даже без всякой связи как с океанами, так и с геосинклиналями, например, в Восточном Китае в мезозое и кайнозое [20, 55, 103]. Здесь с позднего триаса, после великого сводового поднятия Азии (пермь—триас) стартовал процесс раскалывания геопанциря — древнего щита Китайской платформы, под экраном которого магматические диапиры имели возможность вызревать, дифференцироваться и вещественно взаимодействовать с корой (контаминация), результатом чего в развивавшемся и все усиливавшемся рифтинге выявлялась четкая «островодужная» эволюция вулканизма от субщелочно- и толеитово-базальтового до известково-щелочного, с андезитами, риолитами (и игнимбритами), а глубинного магматизма — до интенсивной гранитизации, как в мезозое Забайкалья или карбоне и перми Урала. Но в Восточном Китае не возникли ни геосинклинальные, ни островодужные режимы и структуры, хотя они возможны в ближайшем (через 5—10 млн лет) будущем. В аспекте же ТЛП важно то, что андезитовый вулканизм — ненадежный показатель островных дуг и тем более — океанов. Скорее, он — признак континентальной коры.

После триумфального шествия ТЛП в конце 90-х гг. XX в. стали усиливаться сомнения в субдукции, спрединге (даже умеренном, на первые сотни километров), скучивании и в далеких миграциях континентов, а тем более «террейнов» (блоков коры в десятки километров), а также в способности конвекционных течений передвигать плиты: пока все это остается произвольными допущениями и указывает на подход негеологов. Точки тройных сочленений «спрединговых» (тривергентных) зон, видимо, вообще исключают значительный спрединг. Даже стройная картина полосовых магнитных аномалий оказывается сильно упрощенной, нереалистичной и подрывающей веру в палеомагнитный метод [62, 67, 69, 86, 91, 125]. Данные глубинной сейсмической томографии [69, 109, 111], показывающей рельеф внешнего ядра Земли и соответственно глубокие корни основных структурных единиц литосферы и мантии, практически исключает возможность больших горизонтальных смещений плит и блоков литосферы. Критику ТЛП можно продолжать по конкретным регионам и периодам Земли. Но и сказанного достаточно для общих выводов.

ТЛП механистична, жизнь Земли понимается упрощенно, она сведена к немногим простым физическим процессам и механическим перемещениям, возможность которых не доказана и сомнительна. Но не сомнения — главный камень преткновения (в геологии сомнения могут и должны высказываться почти по любым построениям), а несоответствие геологической истории (см. ниже) и геоструктуре, т.е. фактам, и игнорирование эмпирических обобщений (тоже фактов).

ТЛП актуалистична, слишком актуалистична. Современная обстановка излишне откровенно переносится на всю или почти на всю историю Земли, включая и архей. Она поэтому мало- или неисторична, ей не дано заметить наступление самого важного качественного перехода в истории Земли — вступление в океанический период, не говоря уже об этапах второго плана в доокеаническом периоде. По современной модели скроенные реконструкции прошлого — неисторические штампы. И докембрийские океаны делаются по образу и подобию современных, тогда как задача геолога-историка — искать отличия. В рамках ТЛП, обрезавшей у себя всю историко-геологическую методику и отбросившей фактическую историю земной коры (как большевики в России до основания разрушили духовный мир прошлого), эта задача не решается.

Если когда-то и будет выработана более или менее общая «теория» эндогеодинамики, она не будет похожа на монодинамическую («всем управляет лишь конвекция в мантии, и ее главная составляющая — горизонтальная»), механическую и неисториче-

скую теорию ТЛП. Она не будет односторонней, строгой и логичной, а эклектичной, в меру вероятностной, не жестко детерминированной («законодательной»), допускающей значительную свободу комбинаций сил и процессов и, главное, геологической (см. гл. 4), исторической. Если будет найдена геодинамическая доминанта, она займет центральное место, но даже и в этом случае другие, сопутствующие факторы будут в какой-то мере ею управлять, а их взаимодействие — «создавать» этапность (выделять конкретные, неповторимые этапы) и творить историю. Но главное отличие будущей геологии не в этой более реалистичной картине геодинамического «клубка змей» (действующих сил, факторов и условий, а в методологии и теории познания («как правильнее и ближе подобраться к этому клубку, если он давно исчез»), когда онтологические теории не очень нужны, а как «единственно правильные», как истина в последней инстанции — опасны и вредны.

Критика ТЛП не означает полного ее отвергания. В фонде геологии, вероятно, останется открытый в ее рамках спрединг (рифтовый раздвиг коры), хотя и в очень уменьшенном виде: в СОХ, возможно, не больше первых сотен или десятков километров (по симметричным магнитным аномалиям, если они реальные и правильно интерпретированы), а в рифтах ОМ — не больше первых десятков километров.

Главной конкретной ошибкой ТЛП, по-видимому, можно считать неправильное определение постпалеозойской геодинамической тенденции Земли, а именно нераспознавание мегэтапа — новообразования океанов и их продолжающегося наступления на континенты. Вместо этой очевидной и фактической тенденции выдвинута противоположная, противоречащая мезозойско-кайнозойской истории и современной геодинамике. На Земле трудно найти хотя бы одно место, где в заметном масштабе идет «континентализация океана». Наоборот, все факты указывают противоположный тренд — наступление океанов на континенты, т.е. на продолжение процесса «океанизации» Земли, начавшегося в мезозое, интенсифицировавшегося в его конце и в кайнозое и не обнаруживающего пока признаков затухания. Нет необходимости долго разяснять научные и жизненные последствия этих противоположных тенденций и вытекающих из них рекомендаций. Из академического вопрос о взаимодействии океанов и континентов переходит в практический, хотя и не столь актуальный: у России, Китая и других стран есть в запасе несколько миллионов лет, чтобы подготовиться к затоплению значительных территорий [103]. Но сопровождающие океанизацию разрушительные землетрясения, подобные недавнему Хуасянскому (1966 г., Восточный

Китай), когда погибло более миллиона человек, необходимо ждать, практически постоянно, сейчас.

Ретрогнозы в тектонике, т.е. палеогеодинамические реконструкции на основе ТЛП также противоречат многим геологическим фактам [7, 86—88, 91, 107, 123] и геологической истории. Они основаны на теоретическом подходе (на поисках доказательств ТЛП и ее проявлений) и отличаются односторонностью, упрощенчеством и необъективностью; факты в них чаще всего только нужные, иллюстративные, остальные игнорируются. На все факты заранее навешаны генетические ярлыки, под которыми они и добываются и группируются. Научный уровень многих работ крайне низкий, и их результатами нельзя пользоваться, ибо из-за начальной установочной тенденциозности им нельзя верить; и проверить материалы трудно, так как они неполны, необъективны, добыты не по научной геологической методике, а собраны под теорию. О какой геологии тут можно говорить? И как авторы не понимают этого? В.Е. Хаин [137] приводит пример невероятной реконструкции американскими геологами (1991, гипотеза SWEAT): материк будущей Антарктиды вместе с Австралией восточной окраиной в позднем протерозое с запада примыкал к Северной Америке, составлял с нею суперконтинент Родинию, а 725 млн лет тому назад начал отделяться, против часовой стрелки вращаться, плыть вдоль Америк с севера на юг, обогнул с юга Южную Америку и Африку и как Восточная Гондвана с востока примкнул к Африке не позднее 620 млн лет тому назад. Путь в полукружности Земли проделан всего за 100 млн лет. Такая скорость и В.Е. Хаину показалась невероятной, а для неплитогенов вообще невозможной. Но ведь она приведена и обосновывалась в рамках плитной тектоники. Разве это не ребячество? После этого все можно.

Одной из почти обязательных идей сторонников ТЛП стало творение океанов. К давно, в годы романтической юности геологии сотворенному океану Тетис, на деле теперь оказывающемуся мифическим (хотя и привычным), усиленно конструируются палеозойские Уральский и широтный Южноазиатский. Океаны делаются просто: если в разрезе есть известково-щелочные серии с большим участием андезитов и еще лучше дацитов и риолитов, то это, без сомнения, только островодужные формации; значит, рядом был океан, а то, что нет ни его формаций, ни других следов, — так была субдукция и все поглотила. Но что-то должно остаться? Отвечают: остаются офиолитовые пояса — «однозначный свидетель захлопнувшегося океана». Почему? Ведь этот свидетель ненадежен, ибо и офиолиты «полигенетичны», и их присутствие, скорее, надо истолковывать как признак геосинклина-

лей, т.е. континентов. Параллельных субдукционных зон на Урале, в Крыму и в других складчатых поясах на близком расстоянии устраивается до трех-четырех, и они легко перескакивают с места на место (перескоки — любимое занятие плитовиков). Эта легкость не позволяет относиться к реконструкциям ТЛП серьезно.

Если более 100 лет назад говорили об океане Тетис, то чаще всего имели в виду не обширный океан, якобы в конце палеозоя и в мезозое бывший на месте будущего Альпийского складчатого пояса. На мысль об океане натолкнула правильная догадка о глубокководности радиоляритов и некоторых глинистых осадков, которые, однако, кроме некоторого поверхностного литологического сходства с осадками океанов не имели общего. Наоборот, по своей площади, фаціальным взаимоотношениям, парагенезам литотипов и генотипов и многим другим признакам отличались от них резко и океаническими не являлись, а относились к геосинклинальным, например к осадкам между вулканическими цепями и кордильерами. Предпринятое автором [96] сравнение формаций геосинклиналей и океанов также показало несводимость их друг к другу. Но ТЛП упростила геологическую действительность и посчитала геосинклинали океанами (как одна из групп математиков, решившая поучить историков, сильно упростила отечественную и мировую историю). Океаны были нужны для «ликвидации» геосинклиналей, никак не вписывающихся в ТЛП, ибо они были структурами, функционировавшими на одном месте в течение сотен миллионов и даже миллиарда лет (Урал, Кавказ, Альпы и др.), т.е. не были мигрантами и перегону с места на место не поддавались: они пространственно фиксированы, что, понятно, не устраивало тех, кто хотел двигать плиты.

Сделав подстановку — заменив геосинклинали океанами — сторонники ТЛП как бы сразу убили двух зайцев: избавились от правильно укоренившегося знания длительной фиксации на одном месте глобальных структур и приобрели «фактическое» (складчатыми поясами) «подтверждение» быстрого свертывания («захлопывания») океанов. И в том и другом они глубоко ошиблись (см. геоисторические теории), а здесь поставим точки над «i» в вопросе, почему они неправильно оценили глобальную геологическую перспективу. Их поджимало геологическое время. Океаны, реальные, а не мифические на Земле уже около или более 200 млн лет, т.е. прошел полный геосинклинальный цикл, а захлопывания все нет. Надо усиленно изобретать континентализацию океанов, ускорять субдукцию, сближение Африки с Европой и т.п. Разве заметишь в этой суматохе реальный ход истории, тем более что он неудобен для «истинно правильной парадигмы»?

Если Тетис захлопнулся, то это может («и происходит») с Атлантикой и Тихим океаном, и островные дуги — первые порции континента, возникшие из океана. И срединно-океанические хребты — орогены, кирпичи в возникающих зданиях континентов. И здесь желаемое выдается за действительность. Найти весомые геологические доказательства превращения океанов в складчатые пояса так и не удастся. Да это вообще маловероятно. Если даже допустить превращение океанов в складчатые пояса, то для этого потребуется не один миллиард лет. Так что современные океаны скорее всего обречены на вечное существование как отрицательные структуры второй половины жизненного цикла Земли. Не пора ли опомниться и вернуться к геологии? Реконструкции палеоокеанов во многом по-детски наивны и легковесны, часто они основываются только на материалах палеомагнетизма (методом отработанным еще недостаточно и потому весьма податливым).

Сложную теорию геосинклиналей в целом и подробнее лучше рассмотреть в разделе о геоисторических теориях.

А как же в целом квалифицировать ТЛП? Теория это или еще гипотеза? Если руководствоваться сниженными требованиями к теориям (см. выше), то ТЛП можно отнести к теориям, но только геологическим, т.е. нестрогим, которыми нельзя прямо руководствоваться в конкретных региональных исследованиях, а наряду с другими моделями, гипотезами и теориями при интерпретации геологических фактов ее надо иметь в виду. Оснований для отнесения ТЛП к теориям мало, но они есть. Прежде всего она истинна, хотя и в весьма узком кругу геоситуаций; кроме того, она имеет разработанный математический аппарат, позволяющий к геообъектам подходить теоретически, хотя и в очень ограниченной мере; она охватывает и связывает достаточно сложный комплекс независимых факторов и обладает некоторой предсказательностью, главным образом в отношении рифтового спрединга. В общем научном багаже она оставит свой след, который очень условно можно оценить в 5—10% от ее разработок.

Гипотеза расширения Земли, хотя и была высказана давно, в современном виде она заново представлена почти одновременно с ТЛП и на тех же новых для своего времени материалах Б. Хизеном в конце 50-х — начале 60-х гг. Основную разработку осуществили австралиец У. Кэри [41] и россиянин Е.Е. Милановский [54, 67, 91]. Они дали приблизительные оценки расширения: в течение мезозоя и кайнозоя земной радиус, возможно, увеличился на 10—15% (максимум на 20%), а площадь Земли соответственно могла увеличиться на 21—32% (максимум на 44%). Эта гипотеза в некотором отношении действительно предпочтительнее плейтктонической, ибо не нуждается в субдукции, в придуманном

обширном океане Тетис и в других палеоокеанах, в невероятных тысячекилометровых перемещениях плит, в сверхмощных конвекциях в мантии. Но она менее разработана и пока уязвима с генетических позиций — в части источника энергии и процессов расширения.

В теоретической физике даже высказаны идеи о росте массы и объема Земли за счет поглощения из Космоса эфира (оказывается, он имеет массу) и предложен способ проверки: угол естественного откоса рыхлых осадков на склоне должен уменьшаться обратно пропорционально росту силы тяжести увеличивающейся Земли. Эта фантастическая модель заставляет тщательнее изучать древний коллювий. Л.И. Смирнов опубликовал несколько статей, показывающих изменение угла наклона косых слоев в течение длительного времени.

Е.Е. Милановский, а в последние годы жизни и В.В. Белоусов [4, 5] не исключали пульсационную гипотезу — чередование фаз увеличения радиуса Земли (усиление рифтогенеза) с фазами сжатия (затухание рифтинга и складкообразование). По этой естественной для шарообразных тел гипотезе Земля «задышала», что делает пульсации почти обязательными для Земли, даже если неясен источник энергии и механизм «дыхания». Вопрос лишь в масштабе «выдохов и выдохов» и в его изменении в процессе всей эволюции Земли, начиная с наиболее горячего состояния, когда дыхание, возможно, было учащенным и более амплитудным, усиливавшимся приливными движениями под воздействием близко находящейся (на пределе Роша) Луны, до нынешнего состояния умеренного окаменения и кончая финальной стадией истощения тепла и флюидов недр и полного остывания и тепловой смерти. Экзогенные элювиальные и седиментационные процессы будут совершаться и после этого, уже только под влиянием Космоса.

Третья группа гипотез и теорий [1—6, 10—12, 21, 24—26, 36, 37, 49—51, 61—64, 66, 68—81, 85—91, 101—103, 106—112, 120, 123—125], в меру эклектичных, пытается объединить реальные процессы умеренного спрединга, других видов горизонтальных движений, некоторого расширения Земли с доминированием радиальных, вертикальных движений, что не без оснований принято отождествлять с идеями **В.В. Белоусова**. Некоторые из этих гипотез перерастают в теории. Например, разрабатываемая петрологами А.А. Маракушевым [51], Т.И. Фроловой [108—112] и Л.Л. Перчуком [63], а также тектонистами И.А. Резановым [77—80], В.А. Ермаковым [25], И.А. Зотовым, Л.И. Иогансон и другими **теория мантийного замещения** (базификации, океанизации) континентальной коры, приводящего к интенсивному рифтингу и

последующему тафрогенезу, в частности к образованию котловин окраинных (ОМ) и средиземных (СЗМ) морей [103, 106], имеющих субовальную или субромбическую (из-за участия крупных сдвиговых смещений, по В.П. Уткину) форму в плане, свойственную и цепям таких же овалов-котловин — структурных единиц геосинклинальных поясов. Эта модель, вероятно, применима и к котловинам океанов, в первую очередь к Западной Пацифике [26, 36, 37, 90, 91, 103], Северной и Центральной Атлантике [61, 71], Индийскому океану, не говоря уже об Арктическом океане. Ее разработка продолжается, и она может стать реальной альтернативой плитной тектонике. Вероятно, отчасти и поэтому приверженцы последней всеми способами, включая запреты на публикации, пытаются не допускать ее распространения, в том числе и на лекциях студентам, которые читают известные профессора и академики. И это происходит в МГУ в наше свободное время. Разработки петрологов находят полное подтверждение у геофизиков Н.И. Павленковой [62, 68, 85], Л.М. Балакиной [68, 85], тектонистов Г.Б. Удинцева [91], Ю.Е. Погребницкого [64], В.Н. Шолпо [121] и др.

Краткий итог. Итак, в геотектонике нет доминирующей обобщающей теории, ею не стала, особенно в российской геологии, и самая яркая теория — тектоника литосферных плит. Это не кризис, а признак здоровья отечественной науки, хотя здоровье остается несколько подорванным «парадигмой». Если судить по новейшим материалам и вызревающему более глубокому пониманию геологии и геологических процессов, такая единая теория невозможна, да и не нужна; она была бы даже вредна.

В общей геотектонике, вероятно, всегда будут бороться различные идеи и подходы, а их реальный синтез в региональной, конкретной тектонике, как это логически и эстетически не уязвимо, скорее всего будет эклектичным, как эклектична сама природа и реальная тектоническая жизнь Земли. На тектоносферу действуют разнообразные внутренние и внешние силы, а кроме того, огромная инерция сформированных за длительную историю каменных структур (*«фактор тверди»*): их конкретные взаимодействия и «сложение сил» менялись от места к месту и от одного этапа к другому «нелинейно», что блестяще показал Ю.М. Пуцаровский [70—76].

3.4. Геоисторические теории

Геоистория — история бассейнов седиментации, регионов, материков, океанов, земной коры и Земли в целом — является

сутью геологии, геологией в строгом смысле слова. Как и всякая история, она основывается на документах, в данном случае на геодокументах, несущих историческую информацию: формациях, фациях, тектонических структурах, слоях, породах, биофоссилиях, минералах и химических элементах. Информация в конечном итоге суммируется, обобщается, истолковывается синтезирующей наукой — историей Земли, куда стекаются данные другой итоговой, также синтезирующей науки — геотектоники. Все здание геоистории базируется на стратиграфии — самой фундаментальной исторической науке, хотя она не является синтезирующей. Отчасти такую же фундаментально-аналитическую функцию выполняет и тектоника, когда она выделяет структурные ярусы и еще более крупные и длительно формирующиеся комплексы. Вместе с палеонтологией и радиоизотопной геохимией стратиграфия обеспечивает необратимую однонаправленную ось времени, прежде всего геологического времени. Но главное в стратиграфии, ее основная задача — периодизация геоистории, и она (периодизация) базируется прежде всего и главным образом на периодизации осадконакопления, а также развития жизни и магматизма.

На этой фактической базе решается третья задача геоистории — расшифровка содержания выделенных периодов, или этапов: реконструкция палеогеографии, палеотектоники, геодинамики и геоэкологии. Она решается прежде всего с помощью формациологии, литологии, палеонтологии, минералогии, геохимии и петрологии, а в части палеоэндогеодинамики — в основном на базе геотектоники, формациологии, геофизики, петрологии и геохимии.

Что значит расшифровка содержания этапов или периодов? Это — насыщение отошедшего время всеми «красками» экзо- и эндосреды, какие можно документально, прямо или косвенно (последнее — чаще) реконструировать (см. ниже теорию познания). Здесь геолог выступает уже не только исследователем, аналитиком, а и «синтезатором», и творцом, творящим в значительной степени из себя. Это тот случай, когда его «я», его видение, «отсебятина», «субъективизм» и «фантазии» перестают быть бранными, а становятся законными участниками исторического исследования — творчества. Но право на такое творчество надо заслужить, что невозможно без опыта, длительного тренинга, без геологической «начитанности» — огромного багажа фактов и моделей «за душой», без интуиции и воображения. О какой онтологической руководящей теории тут можно говорить? В голове геолога их должно быть достаточно много, чтобы выбирать, пробовать и отвергать. Все дело в правильной и разработанной теории познания (см. ниже).

Главная теоретическая задача геоистории — выработка **теории развития Земли** (на деле теория сводится к истории, см. ниже) на базе частных теорий (= историй) развития континентов, регионов, бассейнов, геосфер и т.д. Чаще приходится идти в противоположном аналитической стадии направлении — от мелкого, частного ко все более крупному, в соответствии с природным созидающим процессом. Априорно видятся два способа построения теории развития, и оба апробированы. Первый способ сугубо теоретический, второй фактологический.

Теоретический способ показала тектоника литосферных плит (ТЛП, см. выше). Его общая схема проста: актуалистически отыскивается ведущий фактор или процесс, прослеживается (изучается в природе), насколько позволяет геологическая летопись, его функционирование, делается заключение (нередко облакаемое в математические формулы) о направлении развития и экстраполируется этот отрезок пути в прошлое (на основе ретрогнозов получается история) или будущее (на прогнозах строится модель предвидения). В ТЛП непосредственным ведущим фактором рассматривалась мантийная конвекция. И большой разницы не будет, когда подключился главный фактор, часто о нем догадываются не сразу, а тогда, когда каркас теории, якобы полностью списанный с природы (как в случае с ТЛП), уже в основном построен фактологическим путем. Решающим становится применение теории к истории: если теория объявляется «единственно правильной», независимое геологическое исследование состояться не может, геологу надо только выискивать подтверждения теории и укладывать материал в ее прокрустово ложе, что блестяще демонстрируют не только заморские, но и наши плитовики. Конечно, и они под огнем критики научились наиболее откровенную дедуктивность камуфлировать фактами, но это не меняет основной характер жестко теоретического подхода. Нет ни одного примера обоснованной реконструкции прошлого на базе ТЛП, как и с использованием других «строгих» теорий. **Теоретическая геологическая история невозможна.** Остается другой, фактологический способ создания теории развития.

Фактологический способ, или путь построения теории развития в геологии традиционен и достаточно успешен. Любой геологический отчет по съемке содержит главу или раздел об истории развития закартированного или иным способом изученного геологического объекта. В этой истории обычно не бывает чрезмерной фантазии, история складывается из последовательностей слоев, магматических тел и других структурных единиц, осмысленных, расшифрованных исторически. Они связываются в более или менее непрерывный процесс с чертами преемственности и унас-

ледования, если границы между телами не резкие и есть переходы. Если связей нет — при отсутствии переходов, резких границах или несогласном залегании — можно говорить о новом этапе геологической жизни изучаемого участка. Это — фактический каркас, скелет его развития, в котором одни события сменялись другими, фазы или этапы отмечались особыми телами или их границами-контактами. Чтобы скелет истории развития дал больше науке и практике (например, помог найти руду или уголь), его наращивают «мясом» — деталями: палеотемпературой и другими географическими параметрами, биоценозами, особенностями рельефа, восстанавливают среду, положение заливов и т.д. Палеогеографические построения строго непроверяемы, недоказуемы и неопровергаемы, ситуации лишь возможны или вероятны. Для их разгадки никакой одной онтологической теорией не обойтись, нужны многие модели (они «прикладываются» к фациальному или историческому скелету), надежные диагностические признаки и чутье геолога [21, 23, 43, 92, 99, 107].

Теория развития в геологии — это на деле *история развития* геобъекта, что еще больше подчеркивает историческую сущность геологии. Эта теория может быть только фактологичной и эмпиричной. Если и приходится прибегать к интер- и экстраполяциям, то все равно теория далеко не отрывается от фактов. Спекулирующий гораздо больше в генетических определениях и палеогеографических построениях, и их «отлет» от породивших процессов или обстановок бывает значительным. Для сближения с оригиналом создаваемого геологом портрета прошлого нужны факты и факты, и на их поиски и добычу геологи не жалеют ни сил, ни времени. Факты в геологии всегда в дефиците, высоко ценятся и всегда окупаются. Когда говорят об избытке фактов, то это свидетельствует о непонимании геологии. Строить теории и ими жестко руководствоваться — непродуктивный, ложный путь для геологии. Этот путь насаждают плитовики и так усиленно, что насильственно-теоретический подход стал поисковым признаком их самих. Недостаточная геологичность плитовиков не в том, что они разработали ТЛП, а в том, что они уверовали в ее полную истинность и, главное, заключается — в ее насильственном насаждении (признак всех экстремистских течений: антиеретических, большевистских, нацистско-фашистских, ваххабитских) и в жестко теоретическом подходе.

Теории развития, истории развития в геологии, таким образом, являются **эмпирическими обобщениями (ЭО)**, которые поэтому не бывают законченными, а как бы обреченными на дополнения, изменения и совершенствование — новыми фактами, переинтерпретацией старых или в связи с новыми теориями и откры-

тиями в геологии или негеологических науках. **Эмпирические обобщения — высший уровень теоретичности в геологии** как исторической науке (см. ниже).

Учение о геосинклиналях — одно из наиболее общих (но и конкретных — по отношению к конкретному типу историко-геологических структур) и продуктивных эмпирических обобщений, которое в течение почти 150-летней истории постоянно и интенсивно развивалось, обогащалось новыми положениями (свойство всех ЭО) и к настоящему времени стало самой надежной базой обобщения и интерпретации разнообразного актуалистического и историко-геологического материала по подвижным поясам Земли. Это объясняется ценнейшей стороной учения — его способностью развиваться, в определенной мере меняться, приспосабливаться к новой геологической действительности, т.е. **недогматичностью** [2, 3, 6, 12, 27, 43, 56, 68, 92, 99, 107], чего нельзя сказать о ТЛП, несмотря на молодость уже обнаруживающей определенную скованность, схоластичность, негибкость и способность в основном только к механическим видоизменениям. Ее неспособность органично вписать, ассимилировать геосинклинальную теорию — показатель ее научной несостоятельности и невозможности быть ни альтернативой учению о геосинклиналях, ни основой обобщения всего накопленного геологией фактического и теоретического материала.

Геосинклинали — долгоживущие на одном месте глобальные структуры — мешали двигать континенты и еще более крупные литосферные плиты. Поэтому ТЛП сделала вид, что их нет и быть не должно, а один из ее видных апологетов А.С. Монин [57, с. 22] представил геосинклинали и учение о них в карикатурном виде. «Целое столетие в геологии царило учение о геосинклиналях Дж. Холла (1859) — Дж. Дэна (1873) — Э. Ога (1900), согласно которому на земной коре по мистическим причинам закладываются гигантские прогибы, или ложбины — геосинклинали, заполняющиеся морями и осадками, затем они выпучиваются, образуя горные цепи, и, наконец, успокаиваются, переходя в платформенный режим». Для геолога причина закладки геосинклиналей раньше и ныне не была мистической — это тепло недр, прогрев коры, расплавление, растяжение и проседание. Вряд ли А.С. Монин, хотя и не геолог, но математик, долго вращавшийся в кругу геологов, руководитель Института океанологии Академии наук и автор нескольких книг по истории Земли и работ по геологии океана, не знал этих даже для студента азбучных истин. Но, видно, ради «святой веры» и спасения «истинной» теории можно исказить исторические факты и забыть геологический базис. Нелады с геологией и настоящими авторитетами этой

сложной, не понятой им науки у А.С. Монины обнаруживаются на многих направлениях, в том числе и в подготовке геологов. А учение о геосинклиналях он назвал «фантазией» и «архаизмом» и заодно «убил» все учения, которые для него, мыслящего четко, определенно, видимо, лишь в двоичной системе, «или гипотезы, или теории — третьего не дано». То, что простительно математику, непростительно геологу.

Еще раньше Л.П. Зоненшайн, защитивший в 1970 г. докторскую диссертацию «Учение о геосинклиналях и его приложение к Центральноазиатскому поясу», в 1984 г. от этого учения отрекался: «Начинается такая перестройка понятий и такая путаница, что, по мнению пишущего эти строки, лучше вообще отказаться от употребления термина «геосинклиналь», полагая, что он сослужил, до появления тектоники литосферных плит, такую же хорошую службу, как «флогистон» до молекулярно-кинетической теории газов или «эфир» до эпохи элементарных частиц» (27, с. 20). Геосинклинали, таким образом, были принесены в жертву все поглощавшей тогда ТЛП, без научного обоснования, критики и иной аргументации, кроме соображения удобства (!). Как легко меняются флаги! Цинично? Есть и это.

Геосинклинали — важнейшие историко-геологические типы основных структур земной коры — **подвижных поясов** (ПП) Земли. В геологии нет лучшего понятия для того, чтобы служить базой обобщения всех данных по строению и развитию ПП. Начиная с середины или начала протерозоя, т.е. с рубежа 2,2 или даже 2,6 млрд лет назад, геосинклинали (ГС) играли самую активную роль в циклических преобразованиях земной коры, и это продолжается ныне, без признаков затухания, а возможно даже с появлением новых типов ГС — периокеанических, если их не было раньше.

Пора дать определение ГС. **Геосинклиналь — это историко-геологический, особенно историко-тектонический тип подвижных структур земной коры с их общей линейностью (это — пояса); доминированием прогибания (и прогнутостью поверхности Мохо); наивысшей тектонической активностью; обычно с сильным, разнообразным и специфичным магматизмом; специфичными неокеанскими формациями, из которых наиболее типичен флиш; значительным участием (до преобладания) глубоководных отложений; разнообразной складчатостью; разным по типу и силе (вплоть до ультрасильного) метаморфизмом; особой минерагенией; обычно с постгеосинклинальным орогенезом; в орогенах с утолщенной корой (до 70 км) и литосферой и длительным (до 1–1,5 млрд лет) полициклическим развитием на одном и том же месте. Эти признаки — диагностические:** по ним конкретные ПП определяются как геосинклинали (или негеосинклинали), и если они ГС, то какого вида или типа

(эв-, мио- или парагеосинклиналь). Обычно для этого требуется более детальная диагностика на основе обширного списка признаков, и его тоже можно считать ценным эмпирическим обобщением, которое теоретически (геологически теоретически) помогает решать квалификационную задачу. Но и самые детальные диагностические таблицы не всегда могут решить, куда отнести конкретные ПП: у одних не развиты одни стороны-признаки, у других — иные, и они не вполне одного рода, или их признаки смазаны, не развиты, сходны с рифтами, авлакогеновыми или вулканическими поясами — между всеми ПП переходы постепенные. Геотела, особенно крупные, сделаны не по шаблону, они индивидуальны, полностью не укладываются в наши классификации, основанные на упрощениях — генерализации и стандартизации. Также трудно распределить конкретных людей даже по четырем психологическим типам, тем более по десятку-двум гоголевских типов. Математические формулы и логика могут лишь помогать решать проблему классификации конкретных геотел. А физические или механические теории вообще не применимы для решения проблемы выделения или распознавания геосинклиналей. Все это пока достается человеку, для этого специально подготовленному, но не по монинскому рецепту [57, см. ниже].

Если о ГС стали спорить лишь в конце XX века, то **современные ГС (СГС)** всегда оспаривались и особенно рьяно на этот раз не сторонниками упрощенчества (сведения к законам и теориям точных наук), не редуccionистами, а скорее их антиподами — геологами Московской школы. Неправомерность понятия СГС они видели в его актуальности, неисторичности: по краткому времени наблюдений нельзя определить ни стиль, ни направление и дистанцию развития. Но ныне геология и ее методология позволяют увереннее не только ретрогнозировать, но и прогнозировать и на все более длительные периоды, на десятки миллионов лет. Мы уже можем как геосинклинали определить и современные структуры [4, 5, 7—9, 17; 25, 56, 80, 103]. Наиболее ясен кандидат на СГС — Восточноазиатский ПП, включая окраинные моря и островные дуги. Эта переходная зона имеет все перечисленные в определении ГС признаки, довольно длительную (20—30 млн лет — с начала кайнозоя) геосинклинальную предысторию и по крайней мере не менее длительное тоже геосинклинальное будущее. И так, 50—60 млн лет этой СГС обеспечены, что отвечает минимальному геосинклинальному циклу. Его продление вероятно и зависит от запаса «горючего» — разогретых флюидов под этой СГС [103, 106].

Итак, почему западная приконтинентальная окраина Пацифики современная геосинклиналь? Это пояс длиной до 20 000 км

при ширине в 1—3 тыс. км. На втором более детальном уровне линейность как бы исчезает, и пояс оказывается состоящим из субовальных или субромбических в плане, в целом субизометричных сегментов — расширений — «раздувов» с наибольшими размерами (по длинной оси) до 1 тыс. км. Такие же субизометричные раздувы характерны и для «линейных» складчатых поясов: Альп, Кавказа, Урала, Южноазиатского (Центральноазиатского и др.), Восточноазиатского и др. На них впервые обратили внимание Е.Е. Милановский и В.Н. Шолпо, и эта «очковость» стала почти атрибутом геосинклиналей, линейных в целом [7—12, 17, 23—25, 56, 69, 95, 103]. Объяснение — ниже.

Второй, вероятно, самый главный признак — тектоническая активность самая большая и по площади дифференцированная, особенно дробно в поперечном общему простиранию направлении. Она выражается:

1) активной сейсмичностью; гипоцентры расположены на глубинах от первых десятков километров до 600 км в пределах ОД и других островов (Восточный Сахалин, Тайвань и др.), под окраинами континентов и по зонам разломов в ОМ, обходя погруженные континентальные массивы (в Охотском, Японском и других морях);

2) большими скоростями погружения участков и зон, нередко почти провалами («тафрогенез»);

3) поднятиями (возможно по скорости сопоставимыми с опусканиями) смежных зон, блоков и кордильер;

4) активным и разнообразным по составу лав вулканизмом;

5) сильной оползневой складчатостью (при слабой развитости компрессионной) и крупными олистостромами;

6) многочисленными разрывами, преимущественно листрическими сбросами, сдвигами и гравитационными надвигами — преобладание режимов растяжения (с фазами локального сжатия), и их следствий — серий параллельных даек базальтов и многочисленных нептунических даек и силлов, разбивающих на блоки тела турбидитовых конусов [95, 99].

Геодинамический режим (третий признак) — резкое доминирование опусканий, образование глубоких (до 3—4 км) некомпенсированных котловин; преобладание растяжений коры (см. выше), о чем свидетельствуют и слабое, локальное развитие компрессионной складчатости не только в котловинах, но и в ОД, рои параллельных плутонических и нептунических даек и интенсивный и разнообразный магматизм (четвертый признак), сходный с магматизмом эвгеосинклиналей (Урал, Кавказ, Альпы и др.). Наряду с толеитовыми и субщелочными базальтами начальных и следующих циклов континентального рифтообразова-

ния широко распространены известково-щелочные серии не только основного, но и среднего, андезитового, а также кремнекислого, дацит-риолитового состава [107]; встречаются и щелочные вулканиты. Интрузивный магматизм — гипербазитовый, базитовый (офиолитовый и иной), средний и менее развитый гранитный — также сходен с эвгеосинклинальным.

Из осадочных геотформаций резко доминирует флиш, 50—99% его объема — граувакки, преимущественно вулканитовые; а 1—50% — фоновые планктоногенные, на севере чаще диатомитовые кремневые, а в тропическом поясе — кокколитовые известковые отложения. Когда силикатный материал не доходит до котловин, в них накапливаются субформационные сильно конденсированные тела диатомитов и известняков типа писчего мела (острова Новая Гвинея и др.). В тропиках широко распространены рифовые формации всех трех типов: береговые, барьерные и атолловые [95, 99], а на вулканических островах — мощные (до 50 м) латеритные коры выветривания. Кроме того, все перечисленные экзолиты входят в состав вулканических формаций, как это имеет место на Урале, Кавказе, в Альпах и других геосинклиналях. И в древних, и в современных ГС кластолиты незрелого типа, зрелые редки или отсутствуют. И по минерации СГС запада Пацифики неотличимы от ГС палеозоя. В СГС можно измерить тепловой поток из недр и оценить геодинамику непосредственно и также геофизическими методами определить строение земной коры и литосферы (Т.К. Злобин).

Под ОМ обычен большой тепловой поток, мантия и кора сильно разогреты. А в Китае — это уже на континенте, очаги разогрева в интенсивно опускающейся Северо-Восточной низменности и в заливе Бохай, т.е. там, где поверхность Мохо поднята на 10—15 км [55, 103] и разворачивается предгеосинклинальный рифтинг. Нет сомнения в причине аномалий — это медленно поднимающийся расплавленный мантийно-коровый диапир, венчающий плюм, идущий, возможно, от внешнего ядра и несущий флюиды и тепло [1—3, 49—51, 62, 11—63, 69, 86, 111, 112]. В коре к глубинным, ювенильным флюидам присоединяются коровые, в особенности стратисферные — более разнообразные и во много раз по массе превосходящие мантийные. От мощности «топки» под Восточным Китаем зависит продолжение деструктивного для материка процесса: если ее хватит, континентальная кора полностью переработается, и на месте низменности и залива Бохай образуется Новое ОМ с океанической корой в наиболее глубоких рифтах, а полуострова Шаньдун и Корейский станут бордерлендами (типа Японских островов) — островной дугой, самой западной в Тихом океане [103].

Все геологические факты, включая и обобщенный — региональную геологическую историю, — определенно показывают аналогичный описанному генезис ОМ Азии и Австралии и разделяющих эти континенты морей и островных цепей. На их месте основная деструкция континентов началась в кайнозое или в конце мела. Сходные с ними по составу коры и геологической истории Филиппинское и другие более восточные моря, ОД (Филиппинские, Марианская и др.) и котловины Пацифики, ушли дальше в процессе океанизации, начавшемся в их секторе раньше, чем в ОМ приконтинентального пояса, вероятно, еще в мезозое. Океан в западной части (если не во всей половине) Пацифики, таким образом, начал (или продолжал?) разрушение континентов еще в конце юры или начале мела (таков возраст океанической коры в этом секторе) и последовательно продолжает это наступление-деструкцию поныне без признаков замедления скорости, что позволяет мысленно его пролонгировать на миллионы лет вперед, как мы это делали по китайскому сектору [103].

А как это сказывается на *Западно-Тихоокеанских СГС*? Вероятно, положительно сначала и отрицательно в конце. Инициальный рифтогенез на континенте, перерастающий в тафрогенез, и их последующие циклы геосинклинальному процессу дают старт и развитие, оживляя эндогенные и экзогенные силы и потоки соответствующего вещества: одни крупные тела магматитов сменяются другими, мощные потоки обломочного материала создают многокилометровые колонны перемещенного силикатного вещества, которое вскоре становится активным фактором и в эндогенных процессах. Магмотектоно-седиментационные макро- и мегациклы совершаются до иссякания глубинного источника геоактивности — тогда ГС отмирает, чаще всего сменяясь орогеном. Этот процесс на разных стадиях может прерываться перемещением магматических диапиров в Западной Пацифике с востока на запад. В земной коре перемещение возбуждает рифтогенез, обычно перерастающий, часто через авлакогенез, в «геосинклиналегенез» — образованием СЗМ (средиземных морей), ОМ и ОД. Ранее образовавшиеся приконтинентальные ОМ оказываются «отодвинутыми» от континента, лишаются терригенного материала и превращаются в некомпенсированные океанические котловины (как в Филиппинском море), и «океаногенез» прекращает геосинклинальный процесс без его финального завершения и орогенеза. Ослабляются тектоническая и магматическая активности, и котловины становятся пассивными океанскими плитами или платформами. При одновременном прогреве коры в широкой (в тысячу километров) зоне все три мегастадийные структуры — рифтогеналь—геосинклиналь—океанская котловина — могут фор-

мироваться почти одновременно или с малым запаздыванием первых [103].

Другое дело с *внутри-* или *межконтинентальными* ГС, которыми были Урал в палеозое [107], Альпы и Кавказ в мезозое и кайнозое, ныне Средиземное и Черное моря. Эти подвижные пояса имели и имеют все шансы прожить полные геосинклинальные циклы (ГСЦ), а если хватит эндогенной энергии, — и несколько ГСЦ. Цикл складывается из фаз или стадий: образование серий шелевидных (типа красноморских) впадин обычно с вулканитами; их объединение и опускание (тафрогенез); образование удлиненных (авлакогены) или субизометричных впадин с корой океанического типа (без верхнего гранитно-метаморфического слоя), которые и давали повод видеть в них океаны (Тетис, Палеоуральский, Центрально- или Южноазиатский и др.). Для такого расширенного толкования глубоководности некоторых осадков, магматических формаций и отсутствия гранитного слоя коры фактов нет. Самым ходовым оказалось уже упоминавшееся простое клише: если андезитовые серии — значит островные дуги, а это в свою очередь означает субдукцию, последняя — океан, СОХ и тысячекилометровый раздвиг. Неверна уже первая посылка о моногенетичности известково-щелочных серий, фокус которых — андезиты: они полигенетичны [7, 19, 55, 86, 103, 111], а образование их в результате субдукции так и не доказано, как и сама субдукция. Островные дуги есть и в морях, например Средиземном и Карибском (геологически оно тоже средиземное).

Котловины Средиземного и Черного морей и Южного Каспия — новообразования, в основном несогласно наложенные на более древние сооружения, преимущественно на жесткие кристаллические массивы, для Черного моря и Южного Каспия — типа Грузинского и Мизийского [101]. Хотя котловины пространственно во многих местах совмещены с альпидами и как бы продолжают альпийский геосинклинальный цикл, резкая наложенность кайнозоя (особенно олигоцена), выполняющего морские впадины и прогибы внутри альпид, несогласия, как и пространственная смещенность, шлировый и флишевый типы седиментации позволяют видеть в них новый геосинклинальный или рифтово-тафрогенный цикл, в разных местах Земли начавшийся почти в одно и то же время, хотя развитие впадин и прогибов не обязательно одинаковое. Черноморская и Южно-Каспийская пока развиваются как миогеосинклинали, котловины заполняются турбидитами и другими терригенными отложениями, без вулканизма, а Средиземное море — почти как эвгеосинклиналь, с характерными магмо- и экзогенными формациями, которые можно сравнить с активно-континенто-окраинными, что лишний раз подчеркивает

не океаногенность окраинных морей, а их континентность, т.е. заложение на коре континентального типа.

Будет ли одинаковой судьба геосинклиналей Черного и Средиземного морей? Не исключено, что, начавшись одинаково и почти одновременно, а также, вероятно, под влиянием одного очага «прогрева», они пойдут разными путями: средиземноморские — геосинклинальным (даже — эвгеосинклинальным), а черноморская — не как ГС, а по типу Прикаспийской впадины, в которой — небывалой (20—25 км) толщины осадочное выполнение и утоненная, «океанизированная» кора, но складчатость и орогенез не состоялись. Не хватило эндогенного «тепла»? Больше шансов пойти по пути Прикаспия у Южного Каспия (20 км осадков и всего 15 км «консолидированной» коры с «базальтовыми» скоростями продольных сейсмических волн, хотя это «лишь базифицированный сиалический слой»), а у более крупной (размер важен, и с определенного порога — решающий фактор) черноморской впадины — пойти по (мио) геосинклинальному пути.

Эмпирическое обобщение «учение о геосинклиналях» — выверенная временем и геологами многих стран фактическая геологическая теория — успешно служит науке и практике. ЭО неопровержимо и может только дополняться и изменяться. С ним должны считаться любые будущие теории и гипотезы.

Большинство подвижных поясов прошлого — геосинклинали. *Геосинклинали — не океаны, и океаны — не геосинклинали.* Многие геосинклинали древнее всех современных океанов, и океаническая стадия ни в их развитии, ни в истории других мега- и гигаструктур не выделяется: нет геологических фактов, прежде всего различны формации. Возможно в мезозое Земля вступила в океаническую стадию. Пока это гипотеза, но ни один факт ей не противоречит, непривычно это заключение лишь с общих, методологических позиций, а к океанам все так привыкли: Прототетис, Япетус, Тетис... Они больше предмет веры и желания, чем научный факт. Но и воду куда-то надо девать, если не было океанов. Это один из нерешенных (но решаемых) вопросов истории Земли и геологии в целом. Возможно, до современной океанической стадии океаны были другими, обширными, но менее глубокими, и их кора в основном была более однородной и не океанической; и ее тип тогда не имел такого значения; более важным были меньшие контрастность рельефа Земли и глубина. Да и воды до мезозоя было меньше. Но ее площадь, вероятно, превышала современную поверхность океанов, и она покрывала большую часть и тех континентов, которые мы видим ныне.

С появлением океанов стал актуальным вопрос о их соотношении с геосинклиналями. И до ТЛП многие считали океаны геосинклиналями, и Тетис призван показать это. Тетисный миф незрелой геологии второй раз Спасителем был востребован для ТЛП. Но чтобы океан превратился в геосинклиналь и в складчатый пояс, потребовались бы миллиарды лет (конвейер ТЛП — не в счет): ведь под ними в основном холодные недра, вынос эндогенного материала незначителен, и от терригенного материала котловины изолированы расстоянием и подводными хребтами. И океаны еще не подают сигналов замедления своей прогрессивной стадии — океанизации континентальной коры материков и общей (не только водной, поверхностной, но и «твердотельной», коровой) «трансгрессии». Это настраивает на пессимистический прогноз: кора котловин в основном видимо останется океанической и на месте океанов не возникнут континенты. У Земли уже просто не хватит ни сил, ни времени для их континентализации. Основные запасы тепла и флюидов в ядре и мантии вероятно уже израсходованы. Последняя расточительная их подача началась в мезозое. Сколько она продлится? Какие запасы тепла и флюидов в ядре и мантии? Последняя «надежда» плитовиков — субдукция и захлопывание океанов. «Если к Правде святой Мир дорогу найти не умеет, честь Безумцу, который навеет человечеству Сон золотой» (В. Гюго).

Структурными единицами земной коры первой величины, таким образом, остаются континенты и океаны, а геосинклинали — это части континентов. Они бывают внутриконтинентными (Урал, Кавказ, Альпы, Аппалачи, Центральный Казахстан и т.д.) и окраинно-континентными (мезозойско-кайнозойское обрамление Тихого океана), включая межконтинентные (Средиземное море). Океан — лишь попутчик (запоздалый) геосинклиналей, временный союзник, затем становящийся их врагом, прерывающим геосинклинальное развитие на разных стадиях. Геосинклинали и океаны — структуры совершенно разные, генетически не связанные, некоторые из них лишь контактируют друг с другом в переходных зонах.

3.5. Краткий итог

В геоисторических науках, как мы видели, общепризнанных строгих онтологических теорий нет и, вероятно, быть не может, а возможные и имеющиеся — теории: развития, геосинклиналей, тектоники литосферных плит и другие, более частные, — эмпирические теории, возникшие и совершенствующиеся обобщением

фактов и поэтому далеко от них не уходящие. Это *эмпирические обобщения*. Они всегда будут нести печать незавершенности, как и описываемые ими геологические процессы развития. Представление об эмпирических обобщениях сформулировал В.И. Вернадский в 1926 г. [13—16]. Он дал им высокую оценку и показал их место в естественно-научных исследованиях. В собственно геологии они играют основную теоретическую роль, как мы видели на примерах теории развития и геосинклиналей. Как частная теория могла бы более положительную роль играть и ТЛП, но она пошла другим, насильственным путем, пытаясь подмять под себя все другие теории или отбросить их, как отслуживший флогистон или другой хлам, и стать единственной в геологии в сфере геодинамики. Ее претензии вскоре выросли и до геоистории и минерагении. Геология не терпит ни теоретической монопольности, особенно в онтологической части, ни руководящего теоретического подхода при изучении Земли. Другое дело — ориентирующая роль теорий и гипотез, без которых исследования были бы крайне эмпиричны и слепы, чем страдают позитивисты в геологии.

Недавно Д.П. Найдин, обратившись к фактам и эмпирическим обобщениям как самым важным понятиям теории познания в геологии, написал [59]: «Величайшей заслугой В.И. Вернадского является стремление обосновать, что *«в основе естествознания лежат только научные эмпирические факты и научные эмпирические обобщения»* и показать, что научные гипотезы имеют всегда временное существование и менее достоверны, чем эмпирические обобщения, и что в процессе научного познания наибольшее значение имеют не научные гипотезы, а эмпирические обобщения». Но для представителей точных наук ни эмпирических обобщений, ни основанных на них научных направлений, тактично и логично называющихся «учениями», не должно существовать, так как это что-то аморфное, неопределенное, промежуточное, не гипотеза, не теория, просто фантазия. Вот как в этом наводит порядок уже цитированный уважаемый математик, работавший геологом, океанологом и в других природоведческих областях А.С. Монин: «Когда фантазию не хотят называть гипотезой, но никак не имеют права называть теорией, то ее называют учением. Нередко это дело опасное. Таковы, например, учение марксизма-ленинизма о классовой борьбе и диктатуре пролетариата, мичуринское учение лысенкоизма, разрушительное учение Джеффри Сакса о переходе от социализма к капитализму через инфляцию («либерализация цен»)» [57, с. 22—23]. Далее он развенчивает учение о геосинклиналях, «которое скончалось бы на полвека раньше, если была бы своевременно поддержана правильная гипотеза Альфреда Вегенера (1915) о движении конти-

нентов» [там же, с. 23]. Математику неуютно в «нелинейном» мире неопределенностей, неясностей и бесчисленных равноценных или хотя бы потенциально значимых вариантов и возможностей, т.е. в реальном нелогичном мире. Понятно и простительно непонимание геологии, как и истории, с их «сплошными» аномалиями, исключениями, перерывами непрерывности и парадоксами, хотя и в математике уже начали признавать и «обсчитывать» и эти «несуразности». *Непростительно только вмешательство представителей точных наук как в геологию, так и в историю в качестве верховный судей.* Можно было бы напомнить слова Гегеля: «Я не знаю другой науки, кроме науки истории» (цитирую по памяти). Другие науки для Гегеля, видимо, были лишь ступенью, методами для познания главного — общественной жизни. Тогда геология была слабой, обросшей мифами или сугубо «заземленными» правилами, и ее Гегель третировал. Иначе он должен был приравнять ее к истории, чего заслуживает современная высокоразвитая наука геология.

Во вступлении к разделу о теориях (см. выше) показан вариант определения места геологическим теориям, по строгости находящимся между «необязательными» гипотезами и «обязательными к исполнению» теориями. Они «исполняются» редко и часто не полно, но все же для редких случаев истинны почти полностью, для большей части — в той или иной мере. В геологии, как и в истории, они-то и имеют право на существование. Других, вполне строгих в них нет и быть, вероятно, не может. Основанные на геологических и исторических законах и теориях более общие их системы называть обобщающими теориями было бы претенциозно, тут А.С. Монин прав. Но он, видимо, не придавал значения понятию «эмпирическое обобщение» В.И. Вернадского: *оно формально промежуточно, но фактически намного выше «строгих теорий», только в науках не простых, вещественных или «линейно-математических», а в исторических: они объясняют, предсказывают, направляют исследование и проверяются, но все это в мягкой, необязательной, свободной (не «железной») форме, оставляющей исследователю (и природе!) право выбора.* Только на их основе можно понять и управлять природой и обществом и познать их истории. Таковы «учения» — эмпирические обобщения: учение о геосинклиналях, история Земли, тождественная теории ее развития, мичуринское учение, учение о классовой борьбе и т.д. Что до «учения» Дж. Сакса, то это скорее аналог ТЛП: обе концепции просты, не применимы для больших массивов реалий и через сложную жизнь общества и Земли прорубаются их адептами по-большевистски напролом. Виноваты не учения, а ученые: фанаты, догматисты и карьеристы, а также безобидные

люди, мыслящие лишь математически и к жизни и природе применяющие строго (самый большой грех!) простые «линейные» зависимости. Стоит ли справляться о здоровье геологии, если так ее будут изучать и «понимать»?

Уместна параллель с человеческим обществом, в котором периодически возникали свои ТЛП. Они аттестовывались их приверженцами как «единственно правильные» теории, иногда — даже «Богом (Христом, Аллахом и др.) данные учения». Поднятие их морального веса фанатам необходимо для слома сопротивления инаковерящих, а потом и маловерящих или вообще неверящих. Так им удавалось подчинить себе всех поголовно (многих из-за равнодушия, других — страхом, третьих — по глупости). Результат — разгул инквизиции, застой духовного развития и медленное вызревание революций-катастроф. *Примеры разгула фанатичной нетерпимости* инакомыслия и насильственного насаждения *одномыслия* — «единственно правильного» учения, толкования и поведения хорошо известны: средневековая христианская борьба инквизиции с ересью в течение трех веков, большевизм (примерно в течение века), во многом порожденный им фашизм (и полвека не продержался) и, наконец, на наших глазах (10 лет назад) поднявший голову ваххабизм и другие фанатичные течения в мусульманстве. Сколько им отведено? Оправдается ли *тенденция ускорения и сокращения сроков помутнения общественного сознания* больших масс людей? Есть надежда на излечение уже в ближайшие годы — ведь достигнута точка кипения?

Экскурс в гуманитарную область и «юмоисторию» предпринят из-за сходства рождения, вызревания ТЛП и поведения ее приверженцев с циклами фанатизма, запретительства и гонения инакомыслящих за последние 500 лет в человеческом обществе. То же катакомбовое начало (в зародыше — даже легкое, шутовское, с английским юморком), немногие годы слабого гонения, вернее непризнания и мягкого запретительства (ТЛП принимали и за секту), несколько большие годы обращения наиболее податливых, образование крепкого ядра негибких, вербовка и обучение пропагандистов и агитаторов, бурный выход на широкую публику, обрушение на нее гор (!?) печатной продукции — и сопротивление сломлено: для большинства новообращенных было стыдно не исповедывать «передовую», «единственно правильную» «парадигму». Неподдавшихся окрестили ретроgrадами, их стыдили, общественно и печатно порицали (и еще порицают и стыдят), старались не публиковать и не давать выступать с докладами, тормозили финансирование. До крови не доходило. Вряд ли сознательно все это планировалось и организовывалось, скорее, все шло само собой по логике борьбы. Поэтому оно получилось

почти точной (но мягкой, фарсовой) копией любого из названных выше четырех фанатичных течений и даже мягче «лысенкоизма» (термин А.С. Моница, см. выше). Копирование произошло, конечно, случайно, без заговора, но эта спонтанность указывает на почти серьезный «природный закон» развития науки и является предупреждением. Феномен требует исследования.

О «теории» развития Земли — эмпирическом обобщении — можно сказать, что в общих чертах и в некоторых частностях она есть, но справедливо и утверждение, что ее нет, еще нет (но и полной она никогда не будет). Многие ее положения, особенно отвечающие на вопрос, как происходит развитие, установлены. Несомненно, Земля развивается прежде всего необратимо, и это, по аналогии с законом Долло, можно представить как закон необратимого развития Земли; хотя он тавтологичен. На втором плане развитие отчасти обратимо, циклично [30, 84, 94, 99, 100, 104, 105], что является диалектической антитезой необратимости, хотя и на другом, но непосредственно подстилающем уровне. Установлены неравномерность и прерывистость (включая и катастрофичность) развития, а также преемственность и обновление в его ходе и син- и асинхронность событий и фаз, например, тектонических (фаз расколо- и складкообразования и др.). Эти объективные стороны развития всегда надо иметь в виду, но заранее нельзя сказать, какая из них проявится в данном случае. В природе вообще, в геологии особенно, всегда остается место непредсказуемости и свободе. Поэтому, несмотря на возможность и обязанность геолога предсказывать, заготавливать модели ожидания, для чистоты исследования надо на время забывать заготовленную модель и начинать с чистого листа.

ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ ГЕОЛОГИИ

4.1. Онтологическая теоретическая база геологии

Анализ законов [106] (см. гл. 2) и геологических теорий [106] (гл. 3) геонаук выявил их крайне различную онтологическую теоретичность: от практически полной или высокой (в кристаллографии, минералогии, петрологии и в значительной меньшей мере в других «вещественных» науках) до очень слабой или отсутствующей в собственно геологических науках. Естествен вопрос: есть ли разница в научных и практических достижениях наук разной онтологической теоретичности, разного онтолого-теоретического потенциала (ОТП)? Парадоксально, но существенного различия нет. Следовательно, или теории в геонауках играют несущественную роль, или собственно геологические науки обходятся иными, своими формами законов и теорий, которые теоретичные науки ценят мало и относят в лучшем случае к «полутеориям» (в худшем — к гипотезам, к нестрогим и не общим закономерностям), а незакомплексованные геологи, наоборот, оценивают их очень высоко и называют эмпирическими обобщениями (ЭО). Второй парадокс: многие строгие теории даже в вещественных геонауках (химические теории образования бокситов, фосфоритов, силицитов, нефти и других пород и полезных ископаемых, эндогенно-минералогические законы размещения урановых месторождений) оказались ложными, несостоятельными как геотеории, хотя иногда и приводили к открытию месторождений (см. выше).

У геологов поэтому выработалось, мягко говоря, осторожное отношение к строгим теориям, особенно к физическим, механическим и химическим: они имеют их в виду, но в уме держат и другие, запасные. И любые положения и утверждения геологи делят на теоретические, следовательно, необязательные, и фактические, т.е. надежные. И это происходит не из неуважения к законам и теориям, а привито опытом грубых ошибок при теоретических подходах к геологическим явлениям, или реалиям, которые сложнее всяких теорий и схем и всегда индивидуальны.

Если спросить геолога, что для него важнее: сформулировать закон, разработать теорию или установить корреляцию слоев и явлений, оконтурить площадь или объем с определенной геоинформацией или полезным компонентом, он выберет второе, потому что это продвинет вперед и науку и практику, потому что добыт новый факт. **Новые факты и эмпирические обобщения — золотой, нетленный** (со временем не меняющийся, даже при смене «парадигм») **фонд науки**, самое ценное в ней, о чем в 1935 г. И.П. Павлов писал в письме к молодежи: «...**факты — это воздух ученого**», **«не жалейте сил для добывания новых фактов»**, «фактов всегда будет не хватать» (цитирую по памяти с того времени).

Факты — достоверные сведения, «действительное, невымышленное событие, происшествие, явление или твердо установленное основание, на котором строится теория; то, что требует объяснения, даваемого наукой; обозначает всегда нечто единичное» [120], важны для всех наук, но особенно ценятся историческими науками (где они всегда в дефиците), и в первую очередь прямые, недвусмысленные. Историк ведь не присутствовал при исчезнувших навсегда из области фактов событиях, и он по крупичкам собирает первичные факты (не отвергая вторичные и третичные), по определенным принципам и методам строит обобщенные, композитные (с долей интерпретации) факты: сводные разрезы и профили, геологические, фациальные, тектонические, минерогенические карты. Для археолога величайшим открытием будет находка двух кусочков бересты, которые составили целое и дали возможность прочитать полный текст. Это может изменить теории становления и развития данного общества. *Представление В.И.Вернадского [13—15] об эмпирическом обобщении — основа онтологической теоретической базы геологии и фундамент теории развития. Ценность ЭО для геологии заключается в их фактологичности*, т.е. в том, что они сильно не отрываются от фактов.

Геология по основному содержанию и главному методу — наука историческая, как и история человеческого общества («гумоистория» или «юмоистория»), археология, палеонтология и другие специальные «истории» (история науки, техники, искусства, этносов, государств, геологии, биологии, строительства пирамид и т.д.). Геология строит историю Земли главным образом через изучение земной коры, в которой, как на магнитной ленте, наиболее полно записана историческая информация о 4,5 млрд лет жизни Земли и ближайшего Космоса, включая и Солнце. В последнем, из-за флюидного состояния историческая информация практически нацело исчезает, и об эволюции Солнца в какой-то мере можно судить лишь по земным слоям, как и по слоям на других планетах.

Главная задача геологии, следовательно, — **построение не теоретической, а фактической истории** из простых прямых и косвенных, а также из обобщенных фактов; но это невозможно без теории развития (хотя она постоянно меняется) — без гипотез, моделей, догадок и эмпирических обобщений разного уровня. Теории развития региона или всей Земли, которые строит геолог, как и восстанавливаемые с их участием истории, — тоже ЭО: они фактологичны, эмпиричны, незавершенны, далеко не отрываются от фактов и постоянно совершенствуются. Новые факты, открытия и умозаключения их могут изменять, иногда кардинально.

Что значит построить историю (человечества, осадочного бассейна, региона, земной коры и Земли) и в чем она конкретно выражается? Общие ее стороны, формы — направленность, необратимость, цикличность, неравномерность, наследование, новообразования и некоторые другие — ясны из изложенного (см. гл. 2, 3 и [106]) и интуитивно ожидаемы. К ним следует добавить логически выводимые следствия и многократно подтверждаемые реальные положения также общего характера: все имеет начало и конец, соединяет их жизненный цикл (включая и общий единственный земной), циклы совершаются стадиями, фазами, в стадиях и фазах, как и в ими порождаемых телах — циклитах, есть типичное, типовое, общее на каком-то отрезке времени или пространства, и новое, неповторимое, индивидуальное. Даже само **соотношение типичного и индивидуального, уникального тоже неповторимо**. Задача историка — восстановить как типичное, в какой-то мере стандартное, так и уникальное, ибо, к примеру, месторождения полезных ископаемых распределены как по стандартным, так и по уникальным особенностям периода и места. Сама мера, соотношение или баланс этих противоположных характеристик изменчивы от этапа к этапу и от места к месту, даже в пределах одного бассейна или его залива.

Геоисторик при воссоздании конкретных этапов конкретных участков Земли, т.е. при достижении главной цели геологии, всегда будет находиться в жесточайшем **дефиците исторических фактов**. Их недостаток он вынужден восполнять интер- и экстраполяциями, рабочими гипотезами, моделями, аналогиями, изощренно изобретая новые методы, ища в других науках индикационные и ограничительные параметры, максимально мобилизуя основанную на опыте интуицию и воображение (см. ниже 4.2). Таким образом, он в значительной мере **творит** прошлое **из себя**, и это прошлое поэтому всегда в той или иной мере субъективно. В отличие от оперирования законами, теориями и формулами точных наук историк действительно творит, причем воссоздает

единственное, неповторимое и индивидуальное. Геология здесь смыкается с искусством. В точных науках момент творчества присутствует при открытии закона или при разработке и формировании теории, но суть и тех и других — общее, типовое, очищенное от конкретности и индивидуальности. Все краски живого исчезают, остается одна голая суть — тут наука смыкается с идеализмом и схоластикой. *Два типа наук — исторические и точные (не исторические) — противоположны по характеру законов, теорий, общим целям, философии, логике, мышлению и гносеологии.*

Вероятно, не имеет смысла превозносить один и недооценивать другой тип науки: каждый из них необходим и высок. Но *цели их разные: у точных наук — сущность, истина, законы и теории низших, фундаментальных уровней вещества, полей, материи, у исторических наук — реконструкция сложных целостностей, создание (в моделях) конкретного, неповторимого сочетания времени, пространства и условий — этапов развития сложнейших агломераций* — человеческого общества или естественной, геологической истории Земли. Точные, вещественные науки почти независимы от исторических, но последние, «надстроечные», особенно геология, сильно зависят от методов, законов и теорий точных наук, которые в исторические науки входят «в снятом» виде, т.е. как подчиненные, не определяющие («внутриутробные»). Определяющими являются собственные, исторические, геологические мышление, логика, законы, свои онтологические и гносеологические теории.

Поэтому *геологию по ее сущности* можно определить как *историческую науку, изучающую, точнее, реконструирующую историю земной коры и Земли в целом, как науку в основном (онтологически) не теоретическую (с малым ОТП), а наблюдательную, эмпирическую, собирательную и фактологическую, разрабатывающую свои методологию и теорию познания, т.е., забегая вперед (см. 4.2), как науку с большим гносеолого-теоретическим потенциалом (ГТП).*

4.2. Теория познания геологии

Как бы в компенсацию малой онтологической теоретичности, т.е. малого ОТП геологии, ее теория познания глубоко разработана, что делает *геологию* в этой части, т.е. *в гносеологии*, наиболее *теоретической наукой*, с большим ГТП. Чтобы достичь главной цели — реконструирования прошлого, а также попутно решить множество важнейших прикладных задач, разработано большое

число специальных и общих методов, подходов, правил, принципов и на их базе сформулированы основные положения постоянно совершенствующейся теории и методологии познания, *перерастающие в философию исторического познания*, во многом общую для всех исторических наук.

Основой теории познания в геологии служит *историко-геологический подход* (ИГП), который нередко отождествляется с генетическим (ГП). На самом деле они во многом противоположны, хотя элементы ГП входят в исторический. *ИГП нацелен на выделение конкретных индивидуальных, неповторимых* этапов в эволюции конкретных же областей Земли, а *генетический подход*, в строгом смысле термина, *имеет дело с типами* (генетическими), т.е. *стандартными, неисторическими* моделями генезиса. Но они диалектически взаимосвязаны, как целое и часть, конкретное и общее. *Суть исторического подхода в геологии — объективное* (основанное на «телесных» документах) *выделение этапов развития* регионов, осадочных бассейнов и других конкретных единиц, т.е. естественно, самой геоисторией наметившихся и чем-то *обособившихся отрезков времени* (этапов), характеризующихся единством времени, пространства и условий. Этапы выделяют из геовремени региональная стратиграфия [42, 43, 52, 92, 97, 99, 105], геоструктурный анализ магматитов, стадийный анализ экзолитов [122] и метаморфитов и установлением структурно-тектонических комплексов [5, 31, 86]. Само выделение геозапаов объективно, хотя сначала здесь видится противоречие или предвзятость, особенно в первых фазах изучения, когда об этапе ничего не известно и он намечается лишь как комплекс тесно связанных между собой слоев (как структурная целостность) безотносительно к более конкретному содержанию (генетическому, «обстановочному» или фациальному) этапа, т.е. без знания, какие были географические и геологические условия (ГГУ) в течение выделенного отрезка времени, за который сформировался тот или иной структурно-вещественный комплекс (СВК). Его вначале так и называют, например, «этапом формирования песчано-глинистого нефтеносного комплекса». *Это «окаменевший» отрезок геовремени.*

Для более полного восстановления ГГУ и происходивших тогда процессов выполняют *комплексный генетический анализ*, включающий распознавание генетических типов минералов, пород, отложений, складок, разрывов и т.д., т.е. *собственно генетический анализ*, а также *палеогеографические реконструкции, палеогеодинамический анализ, определение палеоширот, палеотемператур, содержания ряда компонентов в воде или атмосфере прошлого и других параметров географической и геологической среды.* Слово

«определение» не надо понимать буквально, ибо прямо определить уже невозможно (все ушло, оставив лишь скудные следы); речь идет о косвенных методах определения, например, по биоценозам, минералам, химическим элементам и соединениям, изотопным соотношениям кислорода, углерода и некоторых других элементов.

Более полное и правильное понимание этапа, его ГГУ, или *геолого-географического содержания* (ГГС), невозможно без знания предшествующего и последующего этапов, т.е. без исторической цепи этапов. Изолированные этапы изучают лишь по необходимости при «распаде связи времен», когда контакты СВК исчезли (например, при позднейших разрывах) или недоступны для изучения. Но и в этих случаях геолог не может забыть о «связи времен», он ищет коррелятные перерывы в геоинформации СВК (даже малые их фрагменты, для чего нередко отправляется в другой регион), чтобы определить хотя бы тенденцию развития региона или иной геоструктурной единицы. **Определение направления или тенденции развития** (опускания или поднятия территории, похолодания или потепления, иссушения или возрастания влажности, усиления потока флюидов и тепла из недр или уменьшения, растяжений или сжатия, наступления океана на материк или континентов на океан и т.д.) — важнейшая составляющая и задача геоисторического анализа и синтеза, часто помогающая проверить и отбраковать «точные» палеомагнитные и другие физические данные, найти место «заблудшим террейнам» или якобы путешествующим континентам. Координаты времени (этапа) и направление развития помогают «поймать» и более шаткую координату пространства, в значительной мере ставшей таковой в последние десятилетия. Эти три координаты — надежные геоисторические рамки и каркас для реконструкции комплекса условий, режимов и процессов, составлявших когда-то содержание (ГГС) этапа [35, 85, 86, 92, 95, 99, 107].

Историко-геологический подход определяет комплекс более частных подходов и методов, их содержание (программу), общую последовательность и процедуру исследований, принципы и правила разных уровней изучения и обобщения данных разных анализов. Один из общих принципов ИГП — *доминирование операций расчленения объектов* — геологических тел — над их сложением, т.е. *преобладание «анализов» над «синтезами»*. Это определяется мерностью геообъектов — регионов, бассейнов, геотформаций и средних по величине тектонических единиц — и возможностями возрастной корреляции на площади. Хотя на вооружении геологов уже имеются многие десятки методов корреляции разрезов и событий и все время их число и сила (радиус действия) увеличиваются, но уверенно сопоставить по возрасту удается в основном

лишь крупные тела ранга геотектонических — региосвиты, региоархы, горизонты и другие региостратоны, которые поэтому и стали главными выделяемыми геоединицами. Они далее расчленяются на подсвиты, подъярусы, толщи, пачки, «слои», биозоны, мезоциклиты, элементарные циклиты, монопородные слои (пласты), а горные породы — на свои структурные элементы, компоненты и минералы. *Геологическое правило, становящееся принципом*, поэтому гласит: «Начинай с крупного — не ошибешься». «Крупный» в геологии — тело ранга региостратона. В общей иерархии геотел это средние по размеру единицы. *Региоединицы формационного ранга — основной объект геосъемки* (геокартирования) и *формационного анализа*, следовательно, ими наиболее объективно устанавливаются координаты времени и пространства, а также по ним (и для них) успешнее и легче реконструируются палеогеография, палеотектоника и другие ретроспекции.

Движение геологического изучения, противоположное расчленению, — *синтез*, «сложение» из меньших единиц более крупных и сложных, — *также начинается с тел формационного уровня*, которые объединяются: региостратоны — в серии, формации — в формационные ряды разных порядков и затем в более крупные комплексы (СВК), отвечающие мега- и гигациклам, например, геотектоническим циклам длительностью в среднем в 180-200 млн. лет (каледонский, герцинский, альпийский и др.), которые обычно образуют нижний элемент еще более сложных и длительных (до 2—3 млрд лет) циклов-комплексов — платформенных систем, создающих уже единичную земную кору. Геофизически и дистанционно крупные, «синтезационные» геоконтакты выделяются и непосредственно, часто из Космоса, а на ближайших планетах — с Земли. Но их расшифровка и «воссоздание» геолого-географических условий производится геологами.

На второй, интерпретационной стадии исследования (см. ниже) *операции синтеза проводятся на всех уровнях, начиная с элементарных*, когда отдельные слои по их литотипам расшифровываются как генотипы, генотипы «объединяются» в парагенотипы, в свою очередь объединяющиеся в формации и т.д. — ко все более крупным и длительным отрезкам геовремени и этапам геологии.

4.3. Теория познания отдельных наук

Более конкретное рассмотрение теории познания в геологии может быть выполнено по отдельным наукам собственно геологической группы.

Стратиграфия — фундаментальная геоисторическая наука, практически не имеющая разработанной онтологической теории, но гносеологически — глубоко теоретическая, методическая наука. *Ее задача — заложить основы геоистории путем выделения комплексов слоев, отвечающих этапам развития региона* [42, 43, 92, 95, 99] и Земли в целом, или, по В.В. Меннеру [52], *установить последовательность геологических тел и их первоначальные пространственные взаимоотношения*. Более чем за 200 лет стратиграфия выработала богатую методологическую теорию [42, 52, 82, 99, 136], принципы, методы, правила, кодексы и десятки разных стратиграфий, число которых все время растет. Их главная цель — вооружить практическую стратиграфию, самым узким, трудным местом которой всегда были и остаются *корреляция разрезов* и временная параллелизация событий. В этом *стратиграфическом фокусе* мало одной теории, успех корреляции разрезов во многом зависит от опыта, остроты глаза и ума, воображения и интуиции. Чтобы найти хотя бы один стратиграфический (распространенный на возможно большей территории и сохраняющий свой уровень) признак для уверенной или вероятностной корреляции, приходится перепробовать (проверять на выдержанность) их десятки, а это длительное занятие. А.Н. Мазарович, возродивший геологию в Московском университете, говоря об искусстве стратиграфа, приводил такую «возможность»: если кто-то на большом пространстве разбросал бы пуговицы, то находчивый геолог по ним впоследствии коррелировал бы разрезы. А. Грессли (1838), вопреки простой логике, использовал, казалось бы, совсем неподходящее, противоположное корреляции свойство отложений — их *фациальную изменчивость* (непостоянство на площади), т.е. антитезу стратиграфической выдержанности, и не только добился решения практической задачи региональной геологии, но и заложил основы одного из плодотворных направлений в геологии — *фациально-палеогеографического*.

Стратиграфия вообще, корреляция разрезов в особенности, несмотря на оперирование объективными, реальными телами (слоями), — во многом *творческий раздел геологии*, в котором многое определяется опытом и зоркостью исследователя. В последние 2—3 десятилетия геофизика вооружила стратиграфов мощным методом корреляции разрезов и их расчленения на стратоны почти любой дробности (по толщине — от десятка метров и крупнее), именно методом *сейсмической стратиграфии* (А.Е. Шлезингер и др.). По отраженным сейсмическим волнам от границ стратонов или их частей в платформенных и в не сильно дислоцированных районах удается составить непрерывные разрезы длиной в сотни километров и видеть форму геотел, различные виды их

взаимоотношений (налегания, прилегания, разрывы и т.д.) и, главное, — непосредственный переход друг в друга по горизонтали (А. Грессли практически первым добивался этого «вышагиванием» на местности). Характерные пачки слоев — *секвенции* — не замедлили истолковывать генетически, а их смену по вертикали однозначно связать с колебаниями уровня Мирового океана, благо к этому времени подоспели кривые Вейла и другие. Возникла *секвентная стратиграфия*, в которой адекватно отразились успех и «грехопадение» американской геологии, блеск которой — в ведущей роли в разработке сеймостратиграфии, а «грех» — в полной непоследовательности, в измене себе (хотя в данном случае «падение» — в правильном направлении, в использовании спекуляций, но неумеренном), т.е. в отказе (только в этом примере) от философии почти крайнего позитивизма (см. выше). То они обвиняли русских геологов в излишнем генетизме, видя в нашем постоянном стремлении понять природу геотел недопустимый уровень спекулятивности, теперь сами вдруг впали в такое малообоснованное «навешивание генетических ярлыков», на которое мало кто из российских геологов отваживался: смену секвенций они однозначно укладывали в прокрустово ложе кривой колебаний уровня океана, как будто не действовали тектонические и другие факторы. Видимо, справедливо выражение «крайности сходятся»: крайний позитивизм («верю только в очевидные факты») и чрезмерные спекуляции (генетические заключения под идею или теорию). Впрочем, и раньше были похожие грехопадения: в 1930—1934 гг. Уэллер гипотетично объяснил циклы паралических угленосных толщ карбона поднятиями и опусканиями земной коры, и геологи США, а вслед за ними и всех стран этот колебательно-тектонический механизм (см. выше) стали считать единственным. Больше всего несогласных, как обычно, давала Россия. Лишь почти 30 лет спустя два крупнейших геолога-стратиграфа США К. Данбар и Дж. Роджерс, как уже отмечено выше, высказали сомнение в этой простой механической причине циклов: «Тектонические колебания скорее нарушали бы цикличность». В настоящее время нет ни одного примера доказанной тектонической цикличности ранга пенсильванских циклотем; скорее всего ее и не может быть [92, 94, 99, 105].

Циклы и создаваемые ими одиночные или многослойные тела — *циклиты* — *важнейшие природные лито- и геостратоны*, используемые в стратиграфии как для корреляции разрезов, так и для их расчленения на местные и региональные единицы практически любого ранга. Их стратиграфическое значение определяется как большей выдержанностью на площади по сравнению с отдельными слоями — их элементами, так и *всюдностью циклитов* [104].

Поэтому сформировалось целое направление — *циклостратиграфия*.

Вторая главная задача стратиграфии — *выделение стратонов*, стратиграфических единиц (СЕ): местных (локальных), региональных (основных), межрегиональных («провинционных») и глобальных, если они есть (впрочем последние не столько «выделяются» непосредственно, сколько конструируются сводным образом). Наиболее ценны для науки и практики *региостратоны*: региосвиты русских геологов, региоярусы, (регио)горизонты, отчасти формации (в геологии США), но последние менее ценны для геоистории и геокартирования (они ближе к местным стратонам). Выделение стратонов — единственная главная цель региостратиграфии и одна из главнейших целей геологии — оказывается более легкой и даже менее ответственной задачей, чем корреляция разрезов: от качества, правильности возрастного сопоставления разрезов на 80—100% зависит вся надстроечная геология, а сопоставить разрезы (как и скоррелировать магматизм, тектонические и другие события) — самое важное, часто трудное и трудоемкое дело и с большой долей удачи. На этом фоне выделение стратонов часто выглядит как «легкая прогулка по горам», даже как пассивно, как бы автоматически выполняемая операция: часто достаточно посмотреть на границы тел, ясно видимых на схемах сопоставления разрезов (эти графические схемы — основной итог корреляции), и выбрать из них наиболее выдержанные, т.е. прослеживающиеся на возможно большей территории и сохраняющие свой стратиграфический уровень. Эти границы принимаются за подошву и кровлю самых крупных стратонов (они могут оказаться региональными, всебассейновыми, не исключено — и межбассейновыми, провинционными). Границы менее резкие принимаются за границы меньших стратонов, а еще менее резкие — за границы частей стратонов (подсвит, подьярусов, подгоризонтов или фаций, когда они особенно «скользят по разрезу» — меняют на площади свой стратиграфический уровень).

Операция выделения стратонов (стратиграфическое расчленение отложений) на деле обычно сложнее. Не просто выбрать (дискриминировать) границы, и одних границ недостаточно: даже границы с признаками перерывов и несогласий не везде проявляются. Не уставая искать наиболее важные границы, особенно «перерывные», геолог все больше ориентируется на *внутреннее строение толщ*, прежде всего — кандидатов на стратоны. Самым надежным признаком их геологической и, следовательно, исторической (отвечать одному, а не разным этапам развития) *целостности* является *фациальная структура*, а также циклитовая структура. Фации, по А. Грессли, — это части целого, например

стратона, как голова, туловище, конечности и другие органы (=фациям) составляют целостный организм и немислимы без него, они не образуются самосотдельно, отдельно от других частей организма (это лишь его части). Поиски целостностей в стратиграфии — высшая ее цель и одновременно метод поиска, даже в российской геологии иногда не признаваемые (тогда — сближение с геологами США). Если удастся установить переходы конгломератов (береговая фация) в пески (более удаленная от берега фация), а их — в глины и затем в известняки, и последних далее снова в глины, пески и т.д. (значит, идет фациальное изменение одновозрастных отложений к другому берегу бассейна), то мы познали фациальную структуру этого стратона, убедились в его структурной (следовательно, и историко-геологической) целостности (он отвечает этапу осадконакопления данного бассейна) и в том, что это полноценный региостратон — ансамбль хорошо подогнанных друг к другу частей-фаций, хотя литологически и генетически (по породам и генотипам) неоднородных, смешанных.

Циклитовая структура стратона тоже может быть критерием его целостности, так как все в природе (и везде, даже в мышлении) [104, 105] совершается циклами, многие из которых порождают циклиты и циклитовые пачки и толщи. Надо мыслить циклами и отыскивать циклиты — законченные ансамбли пород-слоев, но уже, в противоположность фациальной структуре, в вертикальном, возрастном направлении. «Жизненные циклы» стратонов бывают полными или на разных фазах какими-то событиями прерванные, урезанные. Выделение циклитов нередко — трудная научная задача, хотя часто они очевидны (выделены, «нарезаны», «квантированы» природой). Природные циклы и циклиты многоуровнево иерархичны, выделяются 20—30 их порядков (С.Л. Афанасьев и [99, 100, 104, 105]) — от микро- до сверхгигантских и единственного жизненного цикла Земли, осуществившегося лишь наполовину.

Третья задача стратиграфии — *определение геологического возраста* — часто преувеличенно считается самой важной, что демонстрирует неглубокое понимание стратиграфии. Но в последние годы усиливается тенденция подмены стратиграфии *геохронологией*. Нетрудно догадаться, откуда идет эта ложная и непродуктивная тенденция: неумеренная любовь к цифре, точности, простоте и определенности часто приводит к поверхностности, псевдонаучности и показной объективности. Геология оперирует относительным возрастом («моложе» — «древнее»), не чурается и абсолютного (в годах), но никогда не согласится с подменной геологической стратиграфии (прежде всего региональной) геохро-

нологией. Сведение к последней стратиграфии — редукционизм, своего рода формализм и упрощенчество. Относительный возраст стратонов определяется по первичному налеганию и биофоссилиям (окаменелостям) с помощью общей стратиграфической шкалы, которая все время совершенствуется. Абсолютный возраст оценивается «геохронометрами», за которые принимаются годовые минциклиты, например, варвы (они подобны годовым кольцам деревьев), скорость радиоактивного распада радиоактивных элементов и некоторые другие процессы. Разрабатываются методы абсолютной геохронологии по скоростям осадконакопления (П.П. Зотов, С.Л. Афанасьев).

Теория познания в стратиграфии — симбиоз глубокой гносеологии, реальной практики геологических исследований и самого объективного мира — геологических тел. Она постоянно совершенствуется, несмотря на неизбежное целевое соглашательное кодотворчество. В перспективе — *формационная стратиграфия*, но не в американском значении, а в российском понимании региостратона — конкретной формационной единицы, которая в рамках формациологии расшифровывается как формационный тип, т.е. как геоформация, отвечающая типу геообстановки и стадии развития.

Формациология, как и стратиграфия, практически не имеющая онтологической теории, несмотря на свою молодость, разработала богатую гносеологию и глубокую методологию (В.И. Попов, Н.П. Херасков, В.И. Драгунов, В.М. Цейслер, [95, 99]), включающие генетическое понимание формаций (как региональных парагенезов генетических типов отложений или для эндолитов — парагенезов петротипов), критерии их историко-геологической целостности (фациальная и циклитовая структуры), классификации, диагностические признаки, законы размещения (элементы онтологической теоретичности), минерагеническую специализацию и другие прикладные аспекты. Геоформации (ГФ), или просто формации порождаются геологическими обстановками, которые по ГФ реконструируются. Эта операция распознавания геообстановок (ГО), как и все ретроспективные построения, — истолковательная, вероятностная, строго не проверяемая. Но в формационном анализе есть и другая спекулятивная операция: само понимание ГФ, т.е. отнесение конкретного тела — региостратона («конкретной формации») к определенному формационному типу проводится после генетической расшифровки литотипов — труднейшей и неоднозначной операции ретроспективного истолкования.

В формациологии, таким образом, как минимум дважды геолог должен мобилизовывать все свои знания, опыт, воображе-

ние и интуицию для совершения *логического скачка* от фактов (структуры и состава геотела) к тому, что их породило в далеком прошлом (условия, процессы, неповторимая обстановка) и что из области фактов безвозвратно ушло, и никакими уравнениями никогда не восстановимо полностью. Только в голове специально подготовленного человека могут создаваться наиболее близкие к прообразу модели обстановок (environments) и способов формирования слоев и более общая комплексная геологическая обстановка образования формации. В точных науках это трактуется как прорицание, шаманство или еще какое-то ненаучное действо. Вероятно, так вначале встречали дифференциальное и интегральное исчисление, геометрию Лобачевского, теорию относительности. Но возможность проверки в этих математических случаях все же была. А ретроспективные построения и генетические истолкования в принципе непроверяемы и недоказуемы, и такими почти виртуальными положениями геолог должен руководствоваться не только при познании прошлого (научная сторона), но и для ответственных весьма затратных практических рекомендаций, например при постановке бурения на нефть, газ, воду, руду. Конечно, геолог, помимо собственной головы ныне использует все достижения компьютерного моделирования и достижения химии, геохимии и физики.

Из моей практики вероятно уместен такой пример. В конце 50-х гг. XX в. пришлось мне работать консультантом на урановых рудниках в Венгрии в районе г. Мечек. Надо было выбрать направления для разведки и наращивания запасов. Пришлось изучить разрезы скважин, выделить циклиты, литотипы, определить направления фациальной (площадной) изменчивости пермских красноцветных ураноносных отложений, их генетические типы, для ряда горизонтов построить фациальные карты и на их основе — палеогеографические карты. В процессе этих построений активно участвовал геологический отдел с главным геологом Каролем Вирагом. Когда я был уже в Москве, Вираг писал о попадании в цель (на рудный горизонт) каждой скважины, что и было проверкой практикой наших построений. Так было с одиннадцатью скважинами, а 12-я оказалась пустой — прошла мимо рудного тела. Для науки это тоже положительный факт — мы могли подправить наши схемы, еще ближе подобраться к древней географии, к изгибам реки и береговой линии, но для Карчи это обернулось потерей должности главного геолога: им стал «наступавший ему на пятки» Банди Барабаш. А Вираг получил возможность заняться наукой: он поступил в заочную аспирантуру МГРИ (его студентом он окончил в 50-х гг.) и защитил диссертацию по литологии и ураноносности хорошо известных ему отложений. На

защите демонстрировались серии фациальных и палеогеографических карт, совершенствовавшихся с каждой новой скважиной.

В формациологии лишь *две операции не спекулятивны: выделение (окопирование) формационной единицы* (того реального геотела, которому предстоит быть истолкованным как та или иная формация), производимое в рамках и методами региональной стратиграфии, *и изучение породного состава (лито- и петрология, геохимия)*, остальное расплывчато, вариабельно, в разной степени вероятно и не обязательно правильно. И другого пути у геолога нет; в перспективе же маячит облегчение (накопленными фактами, эмпирическими обобщениями, установленными конкретными закономерностями, техническими средствами и разработкой новых физических и химических методов изучения вещества и «извлечения» индикаторов обстановок и процессов), но принципиальных изменений не видится: формациология и вся геология останутся историческими, фактологическими и вероятно-истолковательными науками.

Палеогеография (ПГ), не имеющая собственного объекта изучения, не имеет и онтологических законов и теорий. Это лишь методическая интерпретационная наука, которую можно определить [95, 99] как **геологическую науку, разрабатывающую методы восстановления географических обстановок прошлого (общая ПГ), восстанавливающую эти обстановки для региона (региональная ПГ) и для Земли в целом (глобальная ПГ)**. Палеогеография, следовательно, *целиком «созидательная», творческая наука*: она создает методы распознавания прошлого и «творит» это прошлое, хотя только в информационном плане.

Палеогеографическое творчество, частично показанное в разделах о стратиграфии и формациях, аналогично палеотектоническому, палеоокеанологическому, палеоклиматологическому и другим ретроспективным построениям, но более разработано. Оно производится, конечно, не на пустом месте, а на базе разнообразных геологических документов — памятников прошлого, прежде всего на основе *фациальных карт — каменных отпечатков географии прошлого, обобщенных картинах строения региостратонов*, несмотря на обобщения, абстрагирование, интер- и экстраполяции остающихся фактическими и объективными: это обобщенные факты, и каждая карта — единичный факт. Созданию фациальных карт предшествует полный цикл региостратиграфии — описание, расчленение опорного разреза, корреляция разрезов, составление схем сопоставления разрезов по разным направлениям (желательно вкрест простирания и вдоль него) и фациальных профилей, определение геологического возраста стратонов и их частей (см. выше).

Самым продуктивным оказывается *понятие фации в относительном смысле, по А. Грессли (1836—1840):* фации выделяются в разновозрастных слоях (в стратоне и его частях) и лишь при установлении каких-то отличий слоя или стратона в смежных местах («фация» — это «лицо», «облик» слоя, стратона в данном месте, чем-то отличающийся от обликов соседних участков-фаций). *Фация — это часть слоя (стратона), чем-то (породами, фоссилиями, геохимией и др.) отличающаяся от соседних, разновозрастных частей-фаций.* Фации дают возможность дифференцировать слой, стратон и любое тело в горизонтальном, «одновозрастном» направлении с любой необходимой и возможной детальностью, наподобие дифференциального исчисления. *Этот глубокий и очень продуктивный во многих геонауках фациальный метод прежде всего поставил палеогеографию на объективную фактическую базу, уменьшив в ней долю спекуляций, т.е. сделал ее научной, фактологично-спекулятивной.* Фактологично намечается положение географических зон-ландшафтов, их границы и другие параметры (ширина, простирание и т.д.), форма и размеры седиментационного бассейна, центр его симметрии и некоторые другие стороны. Более детальное наполнение намеченных зон (обстановок) географическими характеристиками (температурой, климатом, рельефом, биосом и т.д.) выполняют привлекаемые генетический, палеоэкологический, геохимический и другие анализы уже в значительной мере спекулятивно.

Для характеристики геологической логики следует обратить внимание на два момента. *Во-первых, интерпретационная модель — палеогеографическая карта — и ее фактическая основа — фациальная карта — необходимы и используются, по методу обратной связи, уже на ранней стадии сузубо эмпирического (фактического) стратиграфирования — при корреляции первых двух разрезов, хотя (парадокс) этих карт еще нет, они только возникают в голове стратиграфа, но уже направляют его следующие шаги.* Эти схемы-модели строения отложений и породившая их палеогеография, естественно, упрощенные, и могут быть даже ошибочными, но они необходимы, хотя бы для фиксации ложных шагов-вариантов (чтобы их не повторять). Следующие шаги — *целочные операции:* новый разрез (обнажение или скважина) — отыскание положения границ, фиксация фациальных изменений — и исправление фациальных (их обычно строят несколько — по разным горизонтам одного стратона) и палеогеографических схем (пусть даже существующих пока лишь в голове). От них снова к другому разрезу и т.д., постепенно приближаясь к «истине» — к моделям, удовлетворяющим максимуму фактов. Чем больше фактов, особенно по контрольно заданным скважинам и направлениям, тем

модели точнее будут отражать индивидуальную географию. Сколько труда (времени, интуиции и т.п.) вложишь, столько и получишь (в смысле «точности» отражения границ ландшафтных и других географических зон прошлого). Таким образом, *«выдумки» (модели) — представления о конкретной географии изучаемого этапа — помогают ориентироваться как в реальном, структурно выраженном современном, наличном пространстве, в строении изучаемых толщ (и даже экономить время и деньги), так и в породившей стратон и его фациальную анатомию древней географии — палеогеографии.*

Во-вторых, построение палеогеографической карты на основе фациальной карты — логический скачок (см. выше формациологию), так как строго доказательного и логического перехода между ними нет. Это скачок от фактов, от реального строения стратона (формационной единицы) его фациальной структуры к навсегда исчезнувшей обстановке (ее тоже нередко и не очень удачно называют фацией), следствия к причине, отразившейся, однако, неполно и зашифровано в структуре (фациях и циклидах) и составе (породах и минералах) стратона. Расшифровка — и наука, и искусство, она требует мобилизации часто всех известных методов и привлечения новых, нестандартных (в том числе и «изобретаемых» по ходу исследования), и воображения. Последнее должно помочь увидеть тот ландшафт как бы наяву, «живым», и это обычно помогает разглядеть недостающее и вероятное новое. Следовательно, это — творчество, и его правильность (соответствие «портрета» оригиналу) во многом определяется как полнотой материала — следов прошлого, так и правильной теорией познания и опытом и интуицией геолога. В качестве дешифровательных признаков служат генетические типы отложений, структуры и текстуры (особенно директивные) пород, аутигенные (автогенные, рожденные здесь) и аллотигенные (чужеродные, привнесенные с суши или других мест) минералы, химические соединения, элементы и соотношения изотопов кислорода, углерода, серы и некоторых других, биофоссилии и т.д. Геолог здесь преодолевает реальное логическое познавательное противоречие — восстанавливает, создает неповторимое индивидуальное с помощью типов или стандартных моделей.

В фациально-палеогеографических исследованиях геолог широко применяет метод «челночных» операций [95, 99]: на первых фактах — первом разрезе строит генетические модели образования слоев, а в палеопространстве он еще не может ориентироваться (так как один разрез, т.е. «одну точку нельзя развернуть в пространство»). Но когда второй, соседний разрез будет описан и сопоставлен с первым, геолог уже может по направлению

фациальной изменчивости отложений (если, конечно, они как-то изменяются на пространстве между этими разрезами) в виде первой грубой схемы представить породившую ее географическую зональность (например, в какую сторону шло углубление моря или удаление от берега), что по методу обратной связи поможет скоррелировать следующий разрез и правильнее определить генезис литотипов, т.е. более уверенно отнести их к тем или иным генотипам. Чем больше *операций челночного характера — переходов от фактов к выводам, интерпретациям и от последних снова к фактам*, — тем ближе геолог к разгадке географии прошлого, осуществлявшихся тогда способов (процессов) формирования отложений (эти способы — основа выделения генотипов). И все же полной уверенности в ретроспективных построениях быть не может — они всегда будут оставаться *вероятностными приближениями*, даже при проверке поисковой и разведочной практикой (см. выше пример на урановом месторождении в Венгрии), хотя вероятность возрастает.

Геотектоника, имея объектами изучения тектонические структуры (складки, разрывы, горсты, грабены, антиклинории, синклинории, прогибы, блоки, плиты, регионы, геосферы, планеты), разрабатывает теорию их познания и онтологические гипотезы и теории их происхождения и эволюции [1—9, 26—28, 31—37, 49—51, 53—58, 60—81, 85, 86, 90, 91, 103, 107—117, 121—125, 127, 131]. Геотектоническая гносеология сложна, так как обеспечивает и первичное познание структур и обобщение данных многих геонаук, а также разработку наиболее сложных вопросов о движущих силах геоэволюции тектоносферы и Земли как планеты.

Ю.А. Косыгин [31], выделив три группы геологических систем — статические (СГС), динамические (ДГС) и ретроспективные (РГС), — тем самым наметил и три теории познания в геотектонике, как и в геологии в целом. *Изучение статических геосистем* (СГС), т.е. сформировавшихся структур, идет в рамках общего историко-геологического подхода как историко-тектонический анализ на основе традиционных и новых специальных методов, например изучения парагенезов элементов тектонических структур и их самих (вместо изолированного сепаратного изучения). Но и в это чисто фактическое и объективное изучение часто вмешивается та или иная «идеологическая» установка, не говоря уже о чисто личных пристрастиях исследователя, что искажает результаты изучения и подрывает доверие к ним уже на первом, самом важном этапе, когда закладывается фундамент обобщений и интерпретаций. Пониманию структуры мешают и упрощенные взгляды на тектоногенез, как проявление только эндогенных сил и процессов, и недооценка экзогеодинамики, хотя последняя

часто проявляется в складчатости, разрывах, надвигах, дайках, силлах, протрузиях и других экзо- и полигенетических структурах (см. выше). При их изучении следует руководствоваться *общим правилом естествознания* — сначала объясни легче проверяемыми и естественными причинами (чаще — экзогенными), лежащими «на поверхности», а потом, в случае полного или частичного неуспеха, привлекай отдаленные и экзотичные, в том числе и глубинные причины.

Познание крупных и крупнейших тектонических структур — геосинклинальных и других подвижных поясов, платформ, континентов и океанов — методологически сложнее, и оно сильнее подвержено прессингу предвзятых идей и теорий, ныне — теории литосферных плит (ТЛП). Усиливающийся догматизм, заданность и нетерпимость к инакомыслию у приверженцев этой красивой теории — ее теневые стороны, обесценивающие то новое и правильное, что вносится ею в геологию. Отказ от старых фундаментальных понятий и эмпирических обобщений, например от «геосинклиналей», и замена их актуалистическими «активными континентальными окраинами», «островными дугами», «микроконтинентами», «океанами» и т.п. — признаки кризиса плитной тектоники и геологии в целом. Актуализм и униформизм, неоднократно разоблаченные геологами всего мира, даже недавно американцами [30], снова стал главным методом и средством познания геоэволюции Земли. *Актуализм по своему смыслу антиэволюционен, он ведет лишь к униформизму, что и демонстрирует ТЛП.* Всю длинную историю Земли она представляет *по современному шаблону, нового не жди.* Сверх меры употребленный актуализм ведет в тупик, который все заметнее у ТЛП. Здесь сказывается непонимание геологии как исторической науки и игнорирование ее основного метода — историко-геологического подхода, при котором актуализму отводится роль частного метода в мелких сферах геопроцессов и обстановок, более или менее космополитных и инвариантных, как физические, химические или динамические (механические) законы, например законы волновой деятельности моря, гравитационной седиментации, вулканических извержений и т.д. Но с усложнением агломераций актуализм перестает «наводить» на правильное понимание, становится все более опасным и противопоказанным. Вероятна даже возможность введения какой-то меры использования актуализма, сверх которой исторические построения на его основе не должны рассматриваться как серьезные. Менее односторонние сравнительно-литологический, сравнительно-геохимический и другие сравнительно-геологические методы, в которые входит и актуа-

лизм, методологически более строги, хотя и они не всегда надежны при встрече с совсем новыми объектами и обстановками.

В ТЛП нарушается и другое гносеологическое правило геологии — «не навешивать генетические ярлыки». Сплошь и рядом можно видеть, как на древних формациях и структурах красуются «островные дуги», «окраинные моря», «субдукции», «океаны» и т.д. Для этого ей часто достаточно какого-то одного сходства, например, петрографического; нередко эти ярлыки заготовлены заранее — ищется лишь подходящий объект, чтобы на него повесить соответствующий, согласно универсальной модели. В этом суть теоретического подхода у ТЛП и ее «теории познания».

Из-за актуалистических ярлыков и веры в универсальность «единственно правильной теории» в работах плитовиков (используя термин Н.И. Павленковой, пока нет самоназвания) сильно снижена их научность: уложенный в схему парадигмы материал обесценивается, им нельзя пользоваться. Современные мобилистские работы, все откровеннее основывающиеся на «теоретическом подходе», окончательно показали, что он не может быть магистральным в геологии, а злоупотребление им — путь к ошибкам и заблуждениям. *Теоретический подход гипнотизирует и парализует пытливость и оригинальность творческого подхода, ведет к шаблону.* Давно известно, что нельзя факты подгонять под теорию, какой бы правильной она ни была. И использовать факты лишь для иллюстрации правильности идеи или точки зрения автора — не научный прием. Поэтому в геологии и других исторических науках сначала непредвзято, объективно собираются и изучаются факты, а потом они обсуждаются и интерпретируются. В работах западных плитовиков это правило соблюдается хотя бы формально: западные геологи редко преступают запретную черту. У нас это делается чаще. Почему? Неужели такой непрочной оказалась у многих из нас методология российской геологии, научная геологическая этика? Или мы, как дети, больше подвержены гипнозу простых красивых идей?

Объективная геотектоника изучает, описывает и обобщает материал по самым крупным элементам земной коры на основе естественно-научной методологии, без подгонки под любую «парадигму» или какую-то кажущуюся правильной гипотезу-теорию. Объективно собранные и по правильной методике обобщенные факты сами выведут на то или иное истолкование (возможно и мобилистское), а если материала недостаточно, надо собирать его дополнительно, нередко исправляя или меняя программу исследования. В челночных операциях исследователь приближается к адекватности — геологической истине.

Важная задача геотектоники — познание глубинного строения Земли — решается в основном дистанционно, причем не собственно геологическими, а геофизическими, отчасти петрологическими и геохимическими методами, а также компьютерным моделированием. С совершенствованием методов модели становятся все более проверяемыми, а их геодинамическое и геоисторическое истолкование будет определяться господствующими в тех или иных школах представлениями о развитии Земли. Собственно геология здесь отходит на второй план, ибо глубинные недра находятся за пределами «досягаемости» ее основных методов. Все же историческое истолкование геофизических, петрологических и геохимических данных о глубоких недрах не выходит из под контроля геологии в лице геоистории, хотя и сама геоистория сильно зависит от этих данных и ими уточняется, иногда сильно меняется, деформируется.

Познание динамических систем, которые могут непосредственно изучаться только актуалистически в природе и экспериментально, при их распознавании в прошлом также сталкивается с методологической проблемой соотношения актуализма и истории, которые, как уже говорилось выше, в принципе несовместимы [30]. Поэтому построения и теории, целиком базирующиеся на актуализме, неисторичны, даже если их авторы будут искать и «находить доказательства»: в геологии, как известно, *доказательный подход ценится невысоко*, так как доказать можно почти все (а в действительности строго — ничего или почти ничего). Геоисторически, да и геодинамически пока нельзя определенно оценить и прямые спутниковые измерения современных движений плит: слишком короток интервал наблюдений, может быть, эти движения есть проявления лишь пульсаций, например, и в горизонтальном направлении. Известна и ограниченность использования данных лабораторных или заводских экспериментов в геоистории. ДГС прошлого реконструируются в рамках РГС.

Ретроспективные системы в геотектонике — самые популярные в науках о Земле [3—5, 31, 35, 53, 55, 69, 85, 86, 107, 127]. Все вместе они недвусмысленно показывают, во-первых, низкую степень нашего понимания движущих сил и форм геотектогенеза, во-вторых, их многообразие, малопредсказуемую комбинаторность и изменчивость во времени. С появлением ТЛП, казалось бы, прекратится размножение гипотез и будет выработана адекватная гносеология. Но надежды не оправдались. В ТЛП, несмотря на трудности с онтологической стороны, содержательная часть разработана лучше (и это позволяет из гипотезы перевести ее в разряд теорий, тем более что математический аппарат у нее солидный) по сравнению с познавательной, методологической. Вероятно,

это можно считать *правилом*: чем лучше разработана теория онтологически, тем слабее ее гносеология, и наоборот. В отношении ТЛП это оправдывается полностью: ее теория познания сводится в основном к поискам доказательств, т.е. к отысканию в изучаемых объектах островных дуг, океанов, горячих точек, зон дивергенции и конвергенции и т.д. Если все предписано онтологической теорией, то зачем еще разрабатывать теорию познания?

Если же говорить о *теории познания обычной тектоники*, то она достаточно сложна, комплексна, не замкнута какими-то рамками, открыта для методических поисков и новых методов и основана на принципах историко-геологического подхода, прежде всего на непредвзятом, не заданном, а объективном изучении структуры региона, расчленении ее на этажи, крупные и потом все более мелкие тектонические единицы, а на стадии генетических интерпретаций и исторического синтеза — на привлечении формаций, типов магматизма, стадий метаморфизма и всех других данных, проливающих свет на палеогеодинамику, стиль и тенденцию развития, на принадлежность к основным структурным типам земной коры и более общим сегментам или геоблокам Земли, на стадии геотектонического цикла и на минерагению региона и его частей. Широко применяется сравнительно-тектоническое изучение тектоноединиц и их ансамблей в исторической и паратектонической связях с ближайшим и более отдаленным окружением. Для сравнения, понимания, классифицирования и квалифицирования (расшифровки природы и типа) используются как древние аналоги и примеры, так и современные структуры и режимы, а также данные экспериментов, термодинамических расчетов и законы эволюции вещества в глубоких недрах. На всех стадиях создается и наращивается фактологическая база геоистории и генетических связей, и одновременно вырисовывающаяся история развития региона, включающая и эволюцию тектоносферы, направляет дальнейшее изучение и, как нить Ариадны, не позволяет свернуть в ту или иную заманчивую, но тупиковую сторону, а если это случается, помогает выйти из лабиринта возможностей объяснения собранных фактов. И в геотектонике, таким образом, история выступает как основной метод, как руководящая идея, итог геосинтеза и последний критерий.

Геоистория, строящая историю регионов, седибассейнов, земной коры и Земли в целом, имеет глубокую и разветвленную теорию познания [4, 31, 43, 99 и др.], которая все время совершенствуется. Как обобщающая, синтезирующая наука, геоистория в свою гносеологию и построения включает теории познания и исторические данные ^{палеогеографич.} стратиграфии, формациологии, палеонтологии, тектоники, литологии, петрологии и других наук, а

при расшифровке исторического содержания каждого периода и определения тенденции и направления развития — и данные биологии, химии, физики, планетологии и астрофизики. *Теория периодизации геостории*, разработанная в стратиграфии, палеонтологии и исторической геотектонике, имеет объективную основу — последовательность форм жизни, геостратонов, геоформаций, структурных этажей, серий и комплексов магматитов и более крупных структурно-вещественных комплексов, выделяемых как целостные статические системы в общем случае не столько по их породному составу, сколько по целостности, законченности их внутренней фациальной, циклитовой или иной структуры, т.е. в единственно правильных и естественных границах, отыскание которых есть и наука и искусство стратиграфа, литолога, петролога, тектониста и вообще геолога. Чем целостнее (исторически однороднее, без существенной «примеси» элементов других этапов или периодов) выделяемые СВК, тем точнее исторические реконструкции породивших их этапов, которые и легче расшифровываются.

Содержание исторических этапов реконструируется всем наличным арсеналом геологических, физических, химических и иных методов и по всем признакам, позволяющим понять общее и частное, типовое и индивидуальное в этапе на данном участке Земли. Эта реконструкция — «творение» прошлого геологом, располагающим далеко не полными и часто неоднозначными материалами-документами. Поэтому и в данном случае геолог в значительной мере *творит из себя*, что накладывает на него огромную *ответственность* и делает его творение в значительной степени *субъективным*. Последнее — не ругательный эпитет, а констатация неизбежного свойства любого творчества (оно всегда индивидуально, спекулятивно и адресно ответственно) и показатель личностного вклада, который в той или иной мере обезличивается в случаях «коллективного творчества» (ответственность «размазана» по коллективу). Но индивидуально или коллективно восстанавливается единственная, бывшая когда-то объективной обстановка-картина, для геологов служащая *точкой схождения*, к которой мы стремимся, — она объективизирует наши творения.

В этапе восстанавливаются эндогенные и экзогенные составляющие. К первым относятся тектонический режим (активный—пассивный, мера активности), векторы, формы и типа тектонических движений и их циклы, распределение на территории региона и в недрах, тепловой поток, магматизм и многое другое, составляющее содержание реконструктов тектоники, петрологии и отчасти геохимии и геофизики. К экзогенным составляющим этапа относятся *рельеф* поверхности Земли разного масштаба или

порядка (он создавался и эндогенными силами, но в основном действует, «работает» на геологию в экзосреде, как независимый экзогенный фактор); *климат* и его разнообразные проявления (температура, влажность и др.); *жизнь и органическое вещество* и другие космоземные связи; *атмосфера и гидросфера* — их химический состав и динамика; *ландшафты*; *процессы выветривания и иного экзометаморфизма*; *потоки вещества*, его рассеяние и концентрации; *термы на и вблизи поверхности*; *седиментация*; *преобразования и новообразования пород в стратисфере*, *формирование полезных ископаемых и инженерно-геологических свойств геолитов*; *техногенез*. Эти и другие характеристики этапов реконструируются соответствующими геонауками с исторической функцией, а геоистория синтезирует все материалы и определяет или уточняет направление развития и создает фактическую его историю, служащую одновременно и теоретическим инструментом как эмпирическое обобщение (см. выше).

Направление развития определяется сменой геоисторических этапов. Фактически установленное оно далее служит основой прогнозов и ретрогнозов и «пробирным камнем» — средством выбраковки гипотез и данных точных наук, их методов, например, широко применяемых палеомагнитных. Лишь закомплексованностью и верой в могущество данных точных наук, вероятно, можно объяснить преклонение перед ними и возведение их в ранг последнего критерия, когда забывается все, о чем говорит геология и отметаются геологические факты, геоистория и направление развития. На деле же последним критерием могут и должны быть геологические факты и эмпирические обобщения, в том числе геоистория, установленные тенденции и направление развития. Ими проверяются реалистичность и «геологичность» палеомагнитных, изотопных и других физических и химических данных, а также использование актуалистических наблюдений.

Фактическую историю нельзя опровергнуть, ее можно лишь уточнять и подправлять, реже переинтерпретировать. «Теория развития», геологическая история — один из «островов» стабильности и исторических ориентиров. Геоистория, реконструированная по правильной и комплексной методике, может быть устойчивым и достаточно строгим критерием других ретрогнозных построений и хорошей основой для выяснения глубинного строения недр (естественно, и на базе данных геофизики, петрологии и геохимии) и размещения в них месторождений полезных ископаемых, а также решения других практических и научных задач.

Глава 5

НАУКА ГЕОЛОГИЯ

Все изложенное и ранее опубликованное [106] должно помочь правильно понять науку геологию, дать ее полное определение, наметить пути развития и оценить ее роль в системе естественных наук, в жизни и культуре людей.

Все современные науки сложны прежде всего своей «гибридностью». Но геология, вероятно, наисложнейшая, образовавшая в комбинации с другими науками уже десятки самостоятельных наук с приставкой «гео»: геохимия, геофизика, геодинамика, геоморфология, геоэкономика, геоэкология, экогеология и др., не говоря уже о комбинациях отдельных геонаук с негеологическими или географическими: криолитология, литохимия, палеоокеанология, палеоклиматология и т.д. Весь этот комплекс наук, изучающих Землю и ее элементы и стороны, можно назвать *геологией в самом широком смысле* слова, или *геономией* [39]. Может быть, в нее надо включать и географию и все то, что именуется науками о Земле.

«*Среднее*» понимание геологии объединяет собственно геологию, вещественные геонауки, палеонтологию, геофизику, «каузобиолитологию», другие науки о горючих ископаемых, минералогии, или науку о других полезных ископаемых (рудных и нерудных), гидрогеологию, мерзловедение, почвоведение (педологию), аквалитологию, гидрогеологию и инженерную геологию, т.е. в основном сложившийся ансамбль наук.

Узкое понимание выделяет собственно геологию в составе стратиграфии, палеонтологии, формациологии, тектоники и геологии. Последнюю обычно считают лишь дисциплиной для преподавания, что незаслуженно умаляет роль этой самостоятельной итоговой науки — фокус, цель, основной смысл и метод собственно геологии, да и всех геонаук. Иначе история Земли — *геоистория* — остается недооцененной: она как бы и не наука, хотя весь приведенный выше материал свидетельствует об исключительной важности и единственности этой науки как *естественной истории Земли*, противостоящей такой же единственной и важнейшей науке — *истории человеческого общества*, или просто

истории без определений (возможно «гумо-» или «юмоистории»). Вместе они — *история* уникального *Земного мира*, состоящая из *предъюмоистории* (до истории человеческого общества, до «социогуманологии»), и *собственно человеческой социальной истории* и «социогуманологии», или просто *Истории*.

Геоистория выступает не только как наука о *предыстории*, но и как наука об эволюции природного базиса человеческой истории, который дальше будет развиваться уже параллельно с «гумо-» или «юмоисторией» и в немалой степени определяться ею, особенно в экзосреде. Изучение и мониторинг последней производится *экогеологией*, становящейся, как показывают работы школы В.Т. Трофимова, все более значимой и необходимой геонаукой [133, 134]. Ее роль по мере неизбежного усиления взаимодействия (если не слияния) геологии и экологии будет возрастать, во-первых, параллельно все большему вовлечению вещества Земли и познанных законов его функционирования в орбиту человеческой деятельности и жизни, во-вторых, Земля, ее поверхность и недра, особенно в меру доступные, все сильнее будут подпадать под мониторинг и реальные материальные природоохранные меры экогеологии, которой сначала предстоит стать по крайней мере *главным диспетчером* всех горных и других разработок, как на суше, так и на дне морей и океанов, а также сельскохозяйственной и иной деятельности человека в контактах с природой, а позже — быть *основным стратегом* в деле сохранения Земли и ближайшего Космоса. Жизнь человека и его общества будет гармонично сливаться с природой, геология — с экологией, на которую ляжет основная ответственность за Землю. Это будет выражать *приход второй реальной геологической силы — человеческой*, гуманистической — для сознательного природопользования, сохранения человека и всего на Земле и в ближайшем Космосе.

Помимо решения экогеологических и чисто научных, геоисторических и генетических задач, геология познает теперешнее строение Земли, что необходимо для всей современной науки в целом, техники и многих отраслей промышленности и сельского хозяйства. Это имеет выход и на геоисторию; их связь прямая и обратная, т.е. взаимообогащающая. Наконец, решение огромного комплекса утилитарных, практических задач — поиски, разведка и оценка условий разработки месторождений полезных ископаемых, изучение инженерно-геологических свойств территорий и глубоких недр — важнейшая и самая древняя, еще донаучная, функция геологии, и эта ее роль вместе с охраной Земли и среды обитания быстро возрастает.

Все это позволяет дать более полное определение геологии. *Геология — историческая наука, изучающая состав, строение,*

происхождение и историю развития земной коры и Земли в целом для реконструкции конкретных этапов их эволюции и выработки историко-геологической основы ретрознозов, прогнозов и поисков месторождений полезных ископаемых, а также для решения других технических и природоохранных задач. Геология — это в основном наука о земной коре, в которой наиболее полно (по сравнению с другими геосферами) сохранилась геоисторическая и генетическая информация и которая более доступна для изучения геологическими методами.

Геология, «единая во многих лицах», не может иметь какой-то один путь и стиль развития. Вещественные геонауки имеют возможность развиваться как точные науки, но все больше проникаясь геологическими проблемами, помогая их решению, они, геологизируясь и обогащаясь геологическим подходом, становятся менее «точными». Это плата за восхождение. Собственно геология, совершенствуя методологию историко-геологического подхода и в то же время обогащаясь индикационными параметрами (сред и обстановок), поставляемыми литологией, петрологией, минералогией, геохимией, геофизикой, химией и физикой, все точнее и глубже будет проникать в историю земной коры и всей планеты, все успешнее восстанавливать уникальные условия исторических этапов регионов и Земли и все полнее воспроизводить их неповторимую историю, может быть, единственное надежное средство проверки гипотез и механических теорий. Но никогда она и любая другая наука не познает прошлое до конца, не познает полностью даже этап и место, максимально представленные в документах (их все равно не будут хватать для полного «воскрешения»), не говоря уже об абсолютных пробелах — «хиатусах». *Прошлое познаваемо не полностью.* Познанию поддается лишь небольшая его часть, в значительной мере случайно сохранившаяся «для нас». Например, большая часть времени фанерозоя (до 80—95%) и большая площадь Северо-Американского кратона не представлены в геодокументах (Л.Л. Слосс, 1963, и Х.Е. Уилер, 1963, из В.Е. Хаина — Региональная геотектоника, 1971). Не лучше и на других кратонах. А то, что представлено в виде пород, будет понято и восстановлено на 2—5%. И вот в этой ситуации историк-геолог как-то ориентируется в прошлом, что само по себе чудо.

Геология, некогда приделок географии, ныне становится основной наукой о Земле и ее естественной историей, без которой уже невозможно формирование современных образованных людей. Описательной, в основном «фиксистойской», незволюционистской географии для этого теперь недостаточно, хотя она, уже используя геологические методы в изучении истории и географии

неоген-четвертичного этапа, отчасти становится эволюционной. Современному *школьнику необходимо естественно-историческое и глобальное* (включая и проникновение мыслью в глубокие недра и в глубины геистории) *мышление*, которое в полной мере способно привить лишь геология. *Геология должна быть признана общеобразовательной дисциплиной*, основные положения которой и *эволюционно-исторический взгляд* необходимо знать и иметь ученому любой специальности и просто культурному человеку. Ведь до Великой Отечественной войны геологию преподавали у нас в средней школе, по этому предмету существовал хороший учебник. В глухой сельской школе он мне помог выбрать геологию своей специальностью. Необходимо возродить преподавание геологии в средней школе.

Особенности геологии предъявляют и особые *требования к геологу*. Геология онтологически в основном не теоретическая, а фактологическая, эмпирическая историческая наука, в определенном смысле противоположная точным наукам, ибо ее главная задача — не формулирование законов и не разработка строгих теорий онтогенеза, а добывание фактов и на их основе мысленное конструирование прошлого и построение моделей недоступных недр. Это во многом сходно с творчеством инженера, музыканта, художника. Но и различие большое: названные и другие творцы создают новое, имея возможность совершенствования и переделок, если «первый блин окажется комом». Геолог, как и любой историк, лишен такой возможности, *прошлое не варибельно, оно состоялось и единично*. Оно было фактом, и это неповторимое (факт всегда единичен) должен воссоздать (в виде схем и описаний) геолог, добываясь как можно более полной адекватности — соответствия творения-портрета неизвестному оригиналу. И полезные свойства недр, и ископаемые надо находить точнее, поэтому геолог должен быть виртуозом в мобилизации всевозможных фактов, в построении по ним разнообразных моделей, например, палеогеографии, в выискивании проверочных, контрольных фактов, в исправлении моделей, в их новой проверке, неоднократно переходя от фактов к моделям и обратно. *Помимо фактов важны опыт, начитанность и основанная на них интуиция, а также воображение*. Многие могут развить этот профессионализм.

Однако у профессионализма с неожиданной стороны возникли проблемы, во многом аналогичные тем, которые встали и перед врачами. Все усиливающаяся аналитическая база, часто автоматизированная, помогая лечить больных и вести профилактику здоровых, увеличивая возможности человека, способствовала и некоторой атрофии навыков врача, переставшего видеть

человека в целом и определять его общее состояние и недуги по едва заметным симптомам. Врачи все же приспособляются к благам науки и техники и восстанавливают свой профессионализм, усиленный применением современной технической базы. *Геологи*, ныне вооруженные автоматизированными физическими и химическими методиками, также *должны сохранить человеческий профессионализм*, во много раз усиленный компьютерами и аналитической техникой, и *не утратить видение целого*, каким бы сложным оно ни было, и *видение прошлого*. Это доступно только человеку.

Историк должен знать и **опасности** на своем пути, среди них — онтологические теории, особенно правдоподобные, общепринятые и красивые, и «парадигмы»: они сковывают мысль, поиски и творчество, часто исследования направляют по узкому или ложному пути, например, в общем плане, на построение «обобщающей геологической теории», почти ничего не дают практике. Особенно концентрированно и ярко это проявилось в новом, современном мобилизме, что видно и по жесточайшей цензуре, преодолеть которую пока не удастся: она становится все жестче и тотальнее. В истории науки трудно найти подобную ситуацию, тем более что глухие стены перед инакомыслием воздвигнуты не правительствами, а самой «геологической общественностью», уверовавшей в «единственно правильную теорию». И верящим в нее, и неверящим остается одно — подгонять свои материалы и построения под парадигму, т.е. искать доказательства соответствия. Но доказательный метод — не геологический.

Однако и без теорий, гипотез, моделей и других предположений обходиться нельзя. Геолог должен удержаться от односторонности, как от приверженности какой-то одной идее, гипотезе или теории, так и от полной безыдейности, т.е. выработать в себе *чувство меры и нужную долю скепсиса*, должен расстаться с наивным романтизмом, но не стать полным нигилистом. Впрочем, эти качества нужны всем. Но у *геолога профессиональная ответственность одна из доминирующих*, а главным судьей часто оказывается он сам. Геолог, как и врач, несет огромную ответственность за свои выводы и рекомендации, ибо проверить их скоро обычно не удастся. Часто это происходит после его жизни, что одних «размагничивает», ведет к безответственности, других, настоящих исследователей, заставляет организовывать самопроверку и трудные поиски ответа на проклятые нерешенные вопросы, занозой сидящие в голове. Хорошо, если ему повезет как Бретцу, в 1926 г. высказавшему фантастическую катастрофическую идею о бэдленде на востоке штата Вашингтон и 20 лет испытывавшему насмешки собратьев, пока, на его счастье, туда

не попала большая группа четвертичников, и они поспешили послать престарелому геологу телеграмму о полном согласии с его выводами и добавили: «Теперь мы все катастрофисты!» А дело было в том, что на сотни километров с севера на юг и на таком же расстоянии с запада на восток земля там глубоко изрыта промоинами и завалена нагромождениями материала не только поверхностной плиоцен-плейстоценовой лёссовой, но и среднемиоценовой трапповой толщи («формации реки Колумбия»). Бретц считал, что в конце ледникового периода случился небывалый потоп, но не мог указать источник необходимого объема воды. Комиссия нашла разгадку: это было огромное озеро-море, подпруженное ледниковой плотиной, прорыв которой спустил его: высота (толщина) водного потока достигала 300 м.

Изученность земной коры теперь почти нацело исключает исследование «с чистого листа» и позволяет уже с самого начала изучения района или проблемы строить модели ожидания. Нельзя лишь ослаблять критического к ним отношения и превращать эти эскизы в истину, надо с самого начала и до конца изучения всесторонне их проверять, даже стараться самому их опровергать, а то можно оказаться в положении одного из авторов интерпретации полосовых магнитных аномалий, по неосторожности «выпустившего из бутылки джинна», зажившего уже независимой жизнью, как шварцевская Тень.

Полное совпадение предварительной модели и модели, полученной по первым наблюдениям, должно, скорее, внушать чувство опасности, поэтому надо организовывать проверку, уточнять или выдвигать антитезу — новую модель (впрочем, ее надо всегда иметь, а лучше — несколько). Исследователь — не политик, ему не надо мобилизовывать массы, он не может терять здоровый скептицизм, должен быть въедливым и не молиться ни на какого кумира, ни на какую парадигму. Последний довод сторонников ТЛП: «Но ведь так думает большинство на Западе поголовно, а большинство ошибаться не может!» — антинаучен, остаток от недавнего «одномыслия».

Вообще, парадигмы если и полезны где-то, но не в геологии, ибо парадигма превращается в моду, а мода деспотична и нивелировочна, она противоположна науке, особенно «комплексной» — истории и геологии. «Раскрученная» до культа любая, даже правильная идея становится опасной, тогда всякое сомнение (витамин для науки) будет осуждено «научной общественностью», а живой организм науки обречен на стагнацию. Среди людей всегда есть кандидаты в фанаты, готовые мобилизовать и вести за собой массы, а среди масс — легионы, готовые последовать за авторитетом и парадигмой: так проще и легче. Для точных

наук идеи революций и парадигм может быть в чем-то полезны, например в качестве допинга-стимулятора, а в геологии, как и в истории человечества, они, скорее, вредны. Можно ли найти в истории хоть один пример продуктивной парадигмы? В геологии нет такого, если не объявлять каждую более или менее оригинальную идею парадигмой: это у нас входит в моду как разговорный оборот, хорошо, что нередко с юмористическим оттенком. Впрочем, дело и главный вред, как всегда, не в идеях и парадигмах, а в людях, в «служителях культа», в «климате» науки и общества. В науке недопустимо одномыслие.

В геоисторических науках основными ориентирами и результатами являются факты и эмпирические обобщения, а гипотезы и теории лишь средства. Пока ни одна из гипотез и теорий не объясняет все твердо установленные факты и эмпирические обобщения. Сложность состава и строения Земли и исторический характер геологии практически исключают возможность выработки какой-то обобщающей теории, и^{геологи} должны ориентировать^{ся} на разработку многих эмпирических обобщений, а в вещественных геонауках — и на открытие и формулирование научных законов и теорий.

На примере геологии, как и истории, можно сделать уже ожидаемый вывод: реальная жизнь Земли или человеческого общества «мозаична», эклектична, т.е. в ней есть «и от того, и от другого, и от третьего» (почти как в гоголевской «Женитьбе»), причем соединение часто причудливое, логически неправомерное и невозможное, и потому эта мозаика, особенно в историческом плане, не описывается какой-то одной «линейной» теорией, а их должно быть много. Только искусственно вычленив что-то одно, можно сформулировать принципы, законы, разработать более или менее строгую теорию. Тогда не будет эклектики, но исчезнет и реальность. Поэтому можно понять и категоричное высказывание Гегеля (см. выше) об истории, в котором другие науки подразумевались как односторонние и подготовительные для познания реальности — человеческого общества и его истории, живой науки. Такова ныне и геология, вскрывшая сложнейшую жизнь Земли и подступившая к реальному изучению «клубка змей», творящего историю Земли.

Можно понять и великих стратегов перестройки общества Маркса и Энгельса, заклеивших эклектика Дюринга: им надо было очистить учение от реальной жизни, от многосторонности, искусственно вычленив нужную линию, ведущую к успеху, сделать ее принципом и загипнотизировать им сначала кучку, а потом и массы людей, которые после этого готовы идти по «единственно правильному пути» хоть на край пропасти и по пути сокрушать оставшихся несогласных, а потом и маловеров среди

бывших союзников (любая моноидея мечтает стать фанатичной). Но этому мешали «жизненная» философия Дюринга и его принципиальный, смешанный, комплексный, эклектичный подход, соединяющий несоединимое. Развенчать и унижить с принципиальных позиций эклектичную философию Дюринга нетрудно, но жизнь, историческая практика оправдали его и, наоборот, показали несостоятельность строгой моноидейности и «единственно правильной, научной теории переустройства общества» на «строгих, правильных, научных принципах». Хотя последние и моноидея овладевали массами, готовыми бороться с инакомыслием, как с ересью, и совершившими чудо в самопожертвовании для достижения благороднейшей цели и временно добившимися реальных успехов (в конечном итоге оказавшихся, правда, поражением), но реальная жизнь и практика «пошли» за Дюрингом.

Европейцы и американцы, попробовав революции, проигнорировали принципы и чистоту теории, занялись реальным улучшением жизни людей тихо, без неореволюций (их они как бы подбросили своему вероятному конкуренту) фактически построили лучшую жизнь на Земле, а ослепленные одной идеей, одной теорией фанаты потерпели полное поражение. Позже это поняли японцы — и снова успех. Теперь ускоренно понимают китайцы.

Традиционная геология сделала много важнейших эмпирических обобщений и выработала ценнейшие правила, которые учат не хуже разработанных онтологических теорий, а главное успешно продвигают науку и практику. Одно из правил — преемственность, унаследованность в развитии Земли (и в науке геологии): несмотря на скачки, катастрофы и перестройки, историческая цепь, связь и память обеспечивают предсказуемость и ретрогнозы. И отражающая реальное развитие наука постепенно, без революций, хотя и со скачками, накапливала положительные знания, факты, объясняла, делала эмпирические обобщения, многократно проверяла их на практике поисков месторождений полезных ископаемых (самая эффективная проверка всех теоретических построений), устанавливала закономерности, некоторые законы (в наиболее простых ситуациях) и формулировала отдельные звенья будущей фактологической теории развития, а также творила историю Земли. Эти построения опровергнуть трудно, так как в них есть преемственность не столько идей и теорий, сколько фактов, фактических законов и обобщений, т.е. положительных знаний. Их не могут отменить никакие «парадигмы», которые всегда односторонни, недолговечны (особенно геологические) и неадекватны реальной жизни природы и общества.

Живое древо геонаук, переболев пандемической монотеоретичностью, продолжит свое вечное дело, включив в свою копилку

опыта не только «антитела», но и добытые во время болезни новые факты и новые идеи, потому что в любой экзальтации есть доля истины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная многоликая наука геология, все более реально отражающая жизнь Земли, как и история человеческого общества, подводя итоги своей истории, должна и может признать теперешнее кризисное состояние, вероятно, случайно совпавшее с кризисом в общественной жизни. В геологии оно вызвано болезнью моноидейности, в общественной жизни, несколько условно говоря, — ваххабитским терроризмом. Между ними нет никакой причинной связи, и они относятся к совершенно разным мирам — к общественной реальности одно и к науке о природе другое. Но их и что-то сближает. В обществе революционная ситуация возникает не в первый раз, и, судя по сокращению циклов экстремизма-фанатизма, небывалому накалу нетерпимости и быстро рождающемуся общему противодействию, этот конкретный кризис скоро будет преодолен. Но это не значит, что вскоре не возникнет новый: несмотря на осознание человечеством все большей губительности, разрушительности и общей опасности революций, причины кризисов остаются — слишком контрастен уровень жизни Севера и Юга.

В геологии кризис такого накала первый. Он может оказаться и последним, если геологи, особенно российские, у которых на памяти самые гибельные последствия революций и общественного фанатизма, поскорее осознают вред любой моноидейности, какими бы правильными идеи или теории ~~ни~~ были на самом деле. Обществу нужны мир, терпимость и реальная черновая работа по улучшению жизни — самое верное средство от революций. И в геологии прогресс возможен лишь при выздоровлении от болезни одномыслия и дутой теоретичности и при возврате хотя бы к онтологической и гносеологической политеоретичности и терпимости 70-80-х годов с учетом последующих глубоких разработок и материалов петрологов, геофизиков, отчасти геохимиков и геологов.

Болезнь монотеоретичности развивалась в основном в верхних, надстроечных этажах, в основном в тектонике и геологии, и, к счастью, мало затронула вещественный, инженерно-геологический и иной прикладной фундамент геологии, хотя попытки

инфицировать петрологию, литологию и минерагению были и есть. Поскольку с этим связаны человеческие судьбы, выздоровление не будет скорым. Поэтому для начала геологи должны вернуть себе свободу творчества, избавиться от позорной цензуры, запретительства и «контроля над мыслями», а в вузах проводить свободные обсуждения, как это было, например, в 50-х гг. во время первой литологической дискуссии.

Основная цель данной работы — помочь геологам преодолеть комплекс неполноценности путем осознания характера своей науки, ее историзма, особых задач и методов их решения, своей логики и философии, а также особых требований к себе, прежде всего развития ответственности, творческих начал, включая основанные на богатом опыте и начитанности интуицию и воображение. Геологи любых специальностей должны быть историками, ценить прежде всего факты, уметь их обобщать, мыслить регионально и одновременно глобально, генетически и эволюционно, прагматично и максимально экологично. Осознание огромной важности геологии и ее научной добротности должно развить чувство самоценности, уверенности и осознание экспертной ценности геологических фактов и эмпирических обобщений, которыми надо проверять данные других наук, наряду с взаимопроверками данных геонаук. Условия постоянного дефицита фактов заставляют геолога выдвигать гипотезы, использовать актуализм и другие аналогии в рамках сравнительного метода, строить модели и прибегать к дедуктивному, теоретическому подходу. Для нейтрализации связанных с этим опасностей геолог не должен терять критический взгляд на свои и чужие построения и слепо не поддаваться мнению большинства. Он на все в области своей компетенции должен вырабатывать собственное ответственное мнение.

Геология, надо надеяться, скоро преодолет последствия кризисного периода и никогда уже не станет на путь нетерпимости. Постоянным общепримирующим началом может и должен быть культ фактов и спорить имеет смысл только о фактах и методах их получения и обобщениях, не особенно заостряясь на интерпретациях. Всегда предметом обсуждений будут методология геологии, ее теория познания и философия.

За прочтение, замечания и советы благодарю Е.Е. Милановского, Т.И. Фролову, Л.Л. Перчука, В.Т. Трофимова, за внимание и поддержку О.В. Япаскурта и за большую помощь — И.В. Фролову, С.Б. Иванова, Н.В. Клавдиеву, Е.В. Карпову и А.Ю. Фролова. Моя большая признательность рецензентам, один из которых, философ А.С. Щербаков, многие годы читающий курс философии на геологическом факультете МГУ, написал

интересное предисловие к этой книге. За поддержку инициативы автора и пропаганду идей и содержания рукописных вариантов, а потом и опубликованных статей и высокую их оценку и критику я благодарен профессорам В.А. Прозоровскому (Санкт-Петербургский университет), А.Д. Савко (Воронежский университет), В.А. Соловьеву (Кубанский университет), Я.Э. Юдовичу (Сыктывкар, Институт геологии КНЦ УрО РАН и Коми университет), Г.Ф. Трифонову (Чувашский университет), геологам и философам Ю.Г. Волохину (Владивосток), Э.А. Еганову, В.В. Параеву, В.И. Молчанову (Новосибирск, Институт геологии и геофизики СО РАН). За поддержку особая благодарность ректору МГУ академику В.А. Садовничему и декану геологического факультета МГУ чл.-корр. Д.Ю. Пуцаровскому.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Университеты России — фундаментальные исследования».

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Авсюк Ю.Н. Приливные силы и природные процессы. М.: ОИФЗ РАН, 1996. 188 с.
2. Артюшков Е.В. Быстрые погружения и поднятия земной коры на континентах с потерей прочности литосферного слоя как следствие подъема мантийных плюмов к подошве литосферы // Проблемы глобальной геодинамики. М.: ГЕОС, 2000. С. 111—135.
3. Балакина Л.М. О природе тектонических движений в островных дугах // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1991. Т. 66, вып. 1. С. 3—12.
4. Белоусов В.В. Эндогенные режимы континентов. М.: Недра, 1978. 232 с.
5. Белоусов В.В. Основы геотектоники. М.: Недра, 1989. 382 с.
6. Белоусов В.В. Тектоника плит и тектонические обобщения // Геотектоника. 1991. № 2. С. 3—13.
7. Белый В.Ф. Учение о геосинклиналях, террейнология и актуальные вопросы тектоники Северо-Востока Азии // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 14—158.
8. Блинов В.Ф. Растущая Земля: из планет в звезды. М.: УРСС, 2003. 272 с.
8. Богданов Н.А. Талассогеосинклинали Тихоокеанского кольца // Геотектоника. 1969. № 3. С. 3—16.
9. Богданов Н.А. Палеозойские геосинклинали обрамления Тихого океана. М.: Наука, 1975. 260 с.
10. Васильев Б.И. Основы региональной геологии Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 1992. Ч. 1. 176 с.; Ч. 2. 242 с.
11. Васильев Б.И., Сигов К.И., Обжиров А.И., Югов И.В. Геология и нефтегазоносность окраинных морей северо-запада Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2001. 309 с.
12. Васильев Б.И., Чой Д.Р. Геология глубоководных желобов и островных дуг Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2001. 184 с.
13. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 1. Пространство и время в неживой и живой природе. М.: Наука, 1975. 175 с.
14. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1977. 189 с.
15. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981. 359 с.
16. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 520 с.
17. Власов Г.М. Глубинно-геосинклинальная концепция тектоники. Владивосток: Дальнаука, 2000. 112 с.
18. Вотях О.А. Структура вещества Земли. Новосибирск: Наука, 1991. 224 с.

19. Вулканические пояса востока Азии. Геология и металлогения / Под ред. А.Д. Щеглова. М.: Наука, 1984. 504 с.
20. Геологическая история Берингова моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. 108 с.
21. Геологический словарь. 2-е изд. М.: Недра, 1978. Т. 1. 486 с.; Т. 2. 456 с.
22. Геологическое развитие Японских островов. М.: Мир. 1968. 720 с.;
23. Геология Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана: В 2 т. / Под ред. Л.И. Красного, К.М. Худолея. Л.: Недра, 1978. Т. 1. 264 с.; Т. 2. 248 с.
24. Голубев В.М. Геология дна, геодинамика и нефтегазоносность Беринговоморского региона. СПб.: Недра, 1994. 126 с.
25. Ермаков В.А. Особенности развития активной континентальной окраины: континентализация или океаногенез (на примере Курило-Камчатского региона) // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 158—188.
26. Зоненшайн Л.П. Учение о геосинклиналях и его приложение к Центрально-Азиатскому складчатому поясу. М.: Недра, 1972. 240 с.
27. Зоненшайн Л.П. Тектоника плит и геосинклинали // Геохимия магматических пород океана и зон сочленения океан—континент. Новосибирск: Наука, 1984. С. 614.
28. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И. Палеогеодинамика. М.: Наука, 1993. 189 с.
29. Зубков И.Ф. Проблема геологической формы движения материи. М.: Наука, 1979. 240 с.
30. Катастрофы в истории Земли. Новый униформизм / Ред. перевода В.Т. Фролов. М.: Мир, 1986. 471 с.
31. Косыгин Ю.А. Основы геотектоники. М.: Недра, 1974. 216 с.
32. Косыгин Ю.А. Заметки о геотектонических гипотезах. Заметка 1. Общее введение. Гипотеза В.П. Мясникова и А.И. Суворова // Тихоокеан. геология. 1982. № 2.
33. Косыгин Ю.А. Заметки... Заметка 3. О концепции тектоники литосферных плит // Тихоокеанская геология. 1982. № 4.
34. Косыгин Ю.А. Человек, Земля, Вселенная. М.: Наука, 1995. 338 с.
35. Косыгин Ю.А., Соловьев В.А. Принципы историзма и тектоника // Геология и геофизика. 1974. № 5.
36. Красный Л.И. Глобальная делимость литосферы в свете геоблоковой концепции // Сов. геология. 1984. № 7.
37. Красный Л.И. О великом Тихоокеанском георазделе // ДАН СССР. 1973. Т. 242. № 5. С. 1148—1151.
38. Круть И.В. Введение в общую теорию Земли. М.: Мысль, 1978. 368 с.
39. Круть И.В., Ширяева А.С. Геономия — наука о Земле как целостной системе // Земля и Вселенная. 1994. № 4.
40. Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л. Философские проблемы геологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. 139 с.
41. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. История догм в науках о Земле / Пер. с англ. М.: Мир, 1991. 447 с.
42. Леонов Г.П. Основы стратиграфии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. Т. 1. 530 с.; 1974. Т. 2. 486 с.

43. *Леонов Г.П.* Историческая геология. Основы и методы. Докембрий. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 344 с.
44. *Леонов М.Г.* Геотектонические модели следует строить на реальной основе // Природа. 1984. № 1.
45. *Леонов М.Г.* «Фиксисты» или «мобилисты» // Будущее геологической науки. М., 1985.
46. *Лисицын А.П.* Литология литосферных плит // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 4. С. 522—557.
47. *Лурье А.М.* Закон Л.В. Пустовалова о физико-химической наследственности в осадочных породах // Сов. геология. 1983. № 10.
48. *Мазарович О.А., Найдин Д.П., Цейслер В.М.* Палеомагнитные и историко-геологические реконструкции: проблемы и нерешенные вопросы // Бюл. МОИП. Отд. геол. Ст. 1. 1988. Т. 63, вып. 6. С. 130—142; Ст. 2. 1989. Т. 64. Вып. 2. С. 125—146. Ст. 3. 1991а. Т. 66. Вып. 1. С. 103—110; Ст. 4. 1991б. Т. 66, вып. 6. С. 102—127.
49. *Макаренко Г.Ф.* Возраст базальтов дна и палеомагнитные аномалии Атлантического океана // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1991. Т. 66, вып. 6. С. 3—23.
50. *Макаренко Г.Ф.* Покровные базальты и данные сейсмической томографии // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14. № 3. С. 60—72.
51. *Маракушев А.А.* Магматическое замещение и его петрогенетическая роль // Очерки физико-химической петрологии. М.: Наука, 1977. С. 24—39.
52. *Меннер В.В.* Избранные труды. М.: Наука, 1991.
53. *Милановский Е.Е.* Рифтогенез в истории Земли. М.: Недра, 1983. 280 с.
54. *Милановский Е.Е.* Развитие и современное состояние проблемы расширения и пульсации Земли // Проблемы расширения и пульсации Земли. М.: Наука, 1984. С. 3—16
55. *Милановский Е.Е.* Основные этапы рифтогенеза на территории Китая. М.: Изд-во АН СССР, 1991. 148 с.
56. Молодые геосинклинали Тихоокеанского пояса, их вулканогенные и рудные формации. М.: Наука, 1978. 178 с.
57. *Монин А.С.* Звезда первой величины // Зоненшайн Л.П. Очерки. Воспоминания. М.: Наука, 1995. С. 18—41.
58. *Муратов М.В.* Происхождение материков и океанических впадин. М.: Наука, 1973. 176 с.
59. *Найдин Д.П.* Факт в стратиграфии // Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций. М.: ГЕОС, 2001. С. 21—27.
60. Новая глобальная тектоника (тектоника плит) / Под ред. Л.П. Зоненшайна, А.А. Ковалева. М.: Мир, 1974. 471 с.
61. *Обуэн Ж.* Геосинклинали. М.: Мир, 1967. 302 с.
62. *Орленок В.В.* История океанизации Земли. Калининград, 1998. 248 с.
63. *Павленкова Н.И.* Структура земной коры и верхней мантии и глобальная геодинамика // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 64—84.
64. *Перчук Л.Л.* Базификация как магматическое замещение // Очерки физико-химической петрологии. Вып. 14. М.: Наука, 1987. С. 39—64.

65. *Погребницкий Ю.Е., Трухалев А.И.* Проблема формирования Срединно-Атлантического хребта в связи с составом и возрастом его метаморфического комплекса // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 189—203.
66. Проблемы глобальной геодинамики / Под ред. Д.В. Рундквист. М.: ГЕОС, 2000. 246 с.
67. Проблемы океанизации Земли. Калининград: Изд-во Калининград. ун-та, 1983. 152 с.
68. Проблемы расширения и пульсации Земли. М.: Наука, 1984. 192 с.
69. Проблемы эволюции тектоносферы. М.: ОИФЗ РАН, 1997. 414 с.
70. *Пушаровский Ю.М.* О геологической сущности океанов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 5. С. 3—11.
71. *Пушаровский Ю.М.* Нелинейная геодинамика (кредо автора) // Геотектоника. 1993. № 1. С. 3—62.
72. *Пушаровский Ю.М.* Тектоника Атлантики с элементами нелинейной геодинамики // Тр. ГИН РАН. Вып. 481. М.: Наука, 1994. 84 с.
73. *Пушаровский Ю.М.* О трех парадигмах в геологии // Геотектоника. 1995. № 1. С. 4—11.
74. *Пушаровский Ю.М.* Геологическое выражение нелинейных геодинамических процессов // Геотектоника. 1998. № 1. С. 3—14.
75. *Пушаровский Ю.М.* Линейность и нелинейность в геологии // Геотектоника. 1999. № 3. С. 42—49.
76. *Пушаровский Ю.М.* Критические замечания о тектонике плит // Тихоокеан. геология. 1999. Т. 18. № 6. С. 131—133.
77. *Резанов И.А.* История геотектонических идей. М.: Наука, 1987. 254 с.
78. *Резанов И.А.* О научных законах в геологии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1987. Т. 62, № 3. С.
79. *Резанов И.А.* Науки о Земле и концепция тектоники плит // Фундаментальные проблемы естествознания и техники (труды конгресса-2002) Ч. 2. СПб., 2002. С. 345—367.
80. *Резанов И.А.* Эволюция представлений о земной коре. М.: Наука, 2002. 279 с.
81. *Рудич Е.М.* Расширяющиеся океаны: факты и гипотезы. М.: Недра, 1984. 251 с.
82. *Салихов К.В.* На пути к теоретической стратиграфии. Магадан: СВНЦ СО РАН, 1997. 180 с.
83. Словарь иностранных слов в русском языке. М.: ЮНВЕС, 1995. 832 с.
84. *Соколов Ю.Н.* Цикл как основа мироздания. Ставрополь, 1998. 91 с.
85. *Соловьев В.А.* Развитие методологических идей в геотектонике // Идея развития в геологии. М.: Наука, 1990. С. 247—258.
86. Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. 234 с.
87. *Тимофеев П.П., Холодов В.Н., Хворова И.В.* Эволюция процессов осадконакопления на континентах и в океанах // Литология и полез. ископаемые. 1983. № 5. С. 3—23.
88. *Тимофеев П.П., Холодов В.Н.* К проблеме существования океанов в истории Земли // ДАН СССР. 1984. Т. 276. № 3. С. 689—692.

89. *Трифонов Г.Ф.* Методологические проблемы синтеза геологических знаний. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1997. 222 с.
90. *Удинцев Г.Б.* Рельеф и строение дна океанов. М.: Недра, 1988. 239 с.
91. *Удинцев Г.Б.* Неравномерность океанического рифтогенеза и гетерогенность дна океана // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 14–26.
92. *Фролов В.Т.* Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1965. 197 с.
93. *Фролов В.Т.* О соотношении морфологического и генетического подходов в геологии // История и методология геологических наук. Вып. 23. Геология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. С. 25–33.
94. *Фролов В.Т.* Катастрофизм, эволюционизм и осадконакопление // История и методология геологических наук. Вып. 23. Геология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. С. 33–39.
95. *Фролов В.Т.* Генетическая типизация морских отложений. М.: Недра, 1984. 222 с.
96. *Фролов В.Т.* Тожественны ли океанские и геосинклинальные формации? // Формации осадочных бассейнов. М.: Наука, 1986. С. 37–44.
97. *Фролов В.Т.* Принципы историко-геологических исследований в трудах Г.П. Леонова // Историческая геология: итоги и перспективы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 3–10.
98. *Фролов В.Т.* К вопросу о формах и уровнях организации геологических объектов // История и методология естественных наук. Вып. 33. Геология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 9–19.
99. *Фролов В.Т.* Литология. Кн. 3. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 352 с.
100. *Фролов В.Т.* Циклы и циклиты — атрибуты геологических процессов и формаций // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1998. № 2. С. 3–11.
101. *Фролов В.Т.* О модных интерпретациях геологической истории Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1998. Т. 73, вып. 6. С. 13–20.
102. *Фролов В.Т.* О месте и роли российской геологии в мировой науке // Отечественная геология. 1999. № 3. С. 5–10.
103. *Фролов В.Т.* Признаки деструкции континентальной коры в Восточном Китае (деструктивно-трансгрессивная геодинамическая эволюция) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2000. № 3. С. 23–32.
104. *Фролов В.Т.* Циклы: везде и всегда // Циклы. Ч. 1. Ставрополь, 1999. С. 40–46
105. *Фролов В.Т.* Геологические циклы // Циклы. Ч. 1. Ставрополь. 2001. С. 3–16; 29–31. Циклы как основа мироздания. Ставрополь, 2001. С. 277–295. 345 с.
106. *Фролов В.Т.* О науке геологии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. Ст. 1. 2000. № 5. С. 3–10. Ст. 2. 2001. № 1. С. 3–11; Ст. 3. 2002. № 1. С. 6–14.
107. *Фролов В.Т.* Геоформации и палеогеодинамика Урала (Был ли Уральский палеозойский океан ~~палеозойский~~?) // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 204–224.

108. *Фролова Т.И.* Магматизм подвижных поясов и океанов. Сравнение и выводы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1996. Т. 71, вып. 6. С. 4—19.
109. *Фролова Т.И.* Магматизм и происхождение тафрогенных впадин // Проблемы эволюции тектогенеза. М.: ОИФЗ РАН, 1997. С. 209—316.
110. *Фролова Т.И.* Роль магматических процессов в преобразовании континентальной земной коры // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2001. Т. 76, вып. 2. С. 7—24.
111. *Фролова Т.И., Бурикова И.А.* Магматические формации современных геодинамических обстановок. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 317 с.
112. *Фролова Т.И., Перчук Л.Л., Бурикова И.А.* Магматизм и преобразование земной коры активных окраин. М.: Недра, 1989. 261 с.
113. *Хаин В.Е.* Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI века). М.: Наука, 1995. 190 с.
114. *Хаин В.Е.* Методологические аспекты тектоники литосферных плит — современной парадигмы теоретической геологии // Изв. вузов. Геология и разведка. 1994. № 3.
115. *Хаин В.Е., Рябухин А.Г.* История и методология геологических наук. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 224 с.
116. *Хворова И.В.* Два типа Тихоокеанских талассогенов и их осадочные образования, М.: Наука, 1993. 91 с.
117. *Хейнрих Э.У.* Минералогия и геология радиоактивного минерального сырья. М.: ИЛ, 1962. 605 с.
118. *Хосино М.* Морская геология. М.: Недра, 1986. 432 с.
119. *Хэллем Э.* Великие геологические споры /Пер. с англ. М.: Мир, 1985. 216 с.
120. *Шарапов И.П.* Метагеология. М.: Наука, 1989. 280 с.
121. *Шолто В.Н.* Упорядоченная структура Земли и геотектонические концепции // Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. М.: ОИФЗ РАН, 2002. С. 49—63.
122. *Янаскурт О.В.* Предметаморфические изменения осадочных пород в стратифере. Процессы и факторы. М.: ГЕОС, 1999. 260 с.

Дополнительная

123. *Frolov V.T.* Geological history of Russian Far East — an alternative for extreme mobilism // Proc. of Int. symp. on New concepts in Global tectonics. Japan, Tsukuba. 1998. P. 335—337.
124. *Meyerhoff A.A., Meyerhoff H.A.* The New Global Tectonics. Major Sucosn sistenies // Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull. 1972. Vol. 5. N 2. P. 269—336.
125. *Storetvedt K.M.* Our Evolving planet. Earth History in New Perspective. Bergen. Alma Mater Vorlag. Norway. 1997. 456 p.
126. *Власов Г.М.* Тихоокеанская геология. 1996. Т. 15, № 4. С. 109—115.
127. *Власов Г.М.* Проблема террейнов и общая оценка крайнего мобилизма // Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, № 1. С. 109—115.
128. *Власов Г.М.* Внешние дуги: вторжения мантии в кору и возбуждение геосинклинального процесса // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 17, № 3. С. 3—12.

129. Ганелин В.Г. Бореальная бентосная биота в структуре позднепалеозойского Мирового океана // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 3. С. 29—42.
130. Караулов В.Б. Мобилизм, фиксизм и конкретная тектоника // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1988. Вып. 3. С. 3—13.
131. Караулов В.Б. Геологические формации, структурно-вещественные комплексы, литодинамические комплексы (что стоит за сменой терминов) // Изв. вузов. Геология и разведка. 1995. № 6. С. 9—15.
132. Караулов В.Б. Учение о геосинклиналях и платформах: эволюция, современное состояние и перспективы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1998. Т. 73, вып. 5. С. 9—19.
133. Мейергоф А., Мейергоф Г. Новая глобальная тектоника — основные противоречия // Новая глобальная тектоника. М.: Мир, 1974. С. 377—455.
134. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Аверкина Т.И. и др. Теория и методология экологической геологии, М: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 368 с.
135. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А. Экологические функции литосферы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 432 с.
136. Параев В.В., Молчанов В.И., Еганов Э.А. О философии геологии // Философские науки. №1(16). Новосибирск. РАН СО Ин-т философии и права. 2003. С. 60—80.
137. Прозоровский В.А. Начала стратиграфии. СПб.: Изд-во С.-Петербургск. ун-та, 2003. 228 с.
138. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии. М.: Научный мир, 2003. 348 с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Введение. Побудительные мотивы</i>	7
Глава 1. СТРУКТУРА ГЕОЛОГИИ	11
Глава 2. ЗАКОНЫ ГЕОЛОГИИ	13
2.1. Общая характеристика и классификация геологических за- конов	13
2.2. Номологическая база основных геонаук	18
2.3. Итоговая оценка номологической базы геологии	31
Глава 3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ	35
3.1. Литологические теории	37
3.2. Теории циклов	47
3.3. Геотектонические теории	56
3.4. Геоисторические теории	69
3.5. Краткий итог	81
Глава 4. ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ ГЕОЛОГИИ	86
4.1. Онтологическая теоретическая база геологии	86
4.2. Теория познания геологии	89
4.3. Теория познания отдельных наук	92
Глава 5. НАУКА ГЕОЛОГИЯ	109
<i>Заключение</i>	117
<i>Литература</i>	120

Научное издание
Фролов Владимир Тихонович
НАУКА ГЕОЛОГИЯ: ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ

Зав. редакцией
Г.С. Савельева

Редактор
Р.А. Бунатян

Художественный редактор
Ю.М. Добрянская

Обложка художника
Ю.И. Артюхова

Технический редактор

Н.И. Смирнова

Корректоры
Г.Л. Семенова, А.В. Яковлев

Подписано в печать 29.10.2004. Формат 60 × 90/16.
Бумага офс. № 1. Офсетная печать. Усл. печ. л. 8,0.
Уч.-изд. л. 7,88. Тираж 500 экз. Заказ № 5 . Изд. № 7881.

Ордена «Знак Почета»
Издательство Московского университета.
125009, Москва, ул. Б. Никитская, 5/7.

Тел.: 229-50-91, Факс: 203-66-71,
939-33-23 (*отдел реализации*).
E-mail: kd_mgu@rambler.ru

В Издательстве МГУ
работает служба «КНИГА-ПОЧТОЙ».
Тел.: 229-75-41.

Типография ордена «Знак Почета»
Издательства МГУ.
119992, Москва, Ленинские горы

ISBN 5-211-06136-5



9 785211 061361 >